

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION DE L'ENREGISTREMENT D'UN CHANGEMENT

(règle 92bis.1 et
instruction administrative 422 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

MARTIN, Jean-Jacques
Cabinet Regimbeau
20, rue de Chazelles
F-75847 Paris Cedex 17
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année) 15 mars 2001 (15.03.01)	NOTIFICATION IMPORTANTE
Référence du dossier du déposant ou du mandataire 340256/17731	
Demande internationale no PCT/FR99/02497	Date du dépôt international (jour/mois/année) 14 octobre 1999 (14.10.99)

1. Les renseignements suivants étaient enregistrés en ce qui concerne:									
<input type="checkbox"/> le déposant	<input type="checkbox"/> l'inventeur <input checked="" type="checkbox"/> le mandataire <input type="checkbox"/> le représentant commun								
Nom et adresse MARTIN, Jean-Jacques Cabinet Regimbeau 26, avenue Kléber F-75116 Paris FRANCE	<table border="1"> <tr> <td>Nationalité (nom de l'Etat)</td> <td>Domicile (nom de l'Etat)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">no de téléphone 01-45-00-92-02</td> </tr> <tr> <td colspan="2">no de télécopieur 01-45-00-46-12</td> </tr> <tr> <td colspan="2">no de téléimprimeur</td> </tr> </table>	Nationalité (nom de l'Etat)	Domicile (nom de l'Etat)	no de téléphone 01-45-00-92-02		no de télécopieur 01-45-00-46-12		no de téléimprimeur	
Nationalité (nom de l'Etat)	Domicile (nom de l'Etat)								
no de téléphone 01-45-00-92-02									
no de télécopieur 01-45-00-46-12									
no de téléimprimeur									
2. Le Bureau international notifie au déposant que le changement indiqué ci-après a été enregistré en ce qui concerne:									
<input type="checkbox"/> la personne	<input type="checkbox"/> le nom <input checked="" type="checkbox"/> l'adresse <input type="checkbox"/> la nationalité <input type="checkbox"/> le domicile								
Nom et adresse MARTIN, Jean-Jacques Cabinet Regimbeau 20, rue de Chazelles F-75847 Paris Cedex 17 FRANCE	<table border="1"> <tr> <td>Nationalité (nom de l'Etat)</td> <td>Domicile (nom de l'Etat)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">no de téléphone 01-44-29-35-00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">no de télécopieur 01-44-29-35-99</td> </tr> <tr> <td colspan="2">no de téléimprimeur</td> </tr> </table>	Nationalité (nom de l'Etat)	Domicile (nom de l'Etat)	no de téléphone 01-44-29-35-00		no de télécopieur 01-44-29-35-99		no de téléimprimeur	
Nationalité (nom de l'Etat)	Domicile (nom de l'Etat)								
no de téléphone 01-44-29-35-00									
no de télécopieur 01-44-29-35-99									
no de téléimprimeur									
3. Observations complémentaires, le cas échéant:									
4. Une copie de cette notification a été envoyée:									
<input checked="" type="checkbox"/> à l'office récepteur	<input type="checkbox"/> aux offices désignés concernés								
<input type="checkbox"/> à l'administration chargée de la recherche internationale	<input checked="" type="checkbox"/> aux offices élus concernés								
<input type="checkbox"/> à l'administration chargée de l'examen préliminaire international	<input type="checkbox"/> autre destinataire:								

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé: Jocelyne Rey-Millet no de téléphone (41-22) 338.83.38
---	---

TRAITE DE OPERATION EN MATIERE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 08 juin 2000 (08.06.00)	
Demande internationale no PCT/FR99/02497	Référence du dossier du déposant ou du mandataire 340256/17731
Date du dépôt international (jour/mois/année) 14 octobre 1999 (14.10.99)	Date de priorité (jour/mois/année) 14 octobre 1998 (14.10.98)
Déposant COHEN, Patrick etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:



dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

08 mai 2000 (08.05.00)



dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection



a été faite



n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

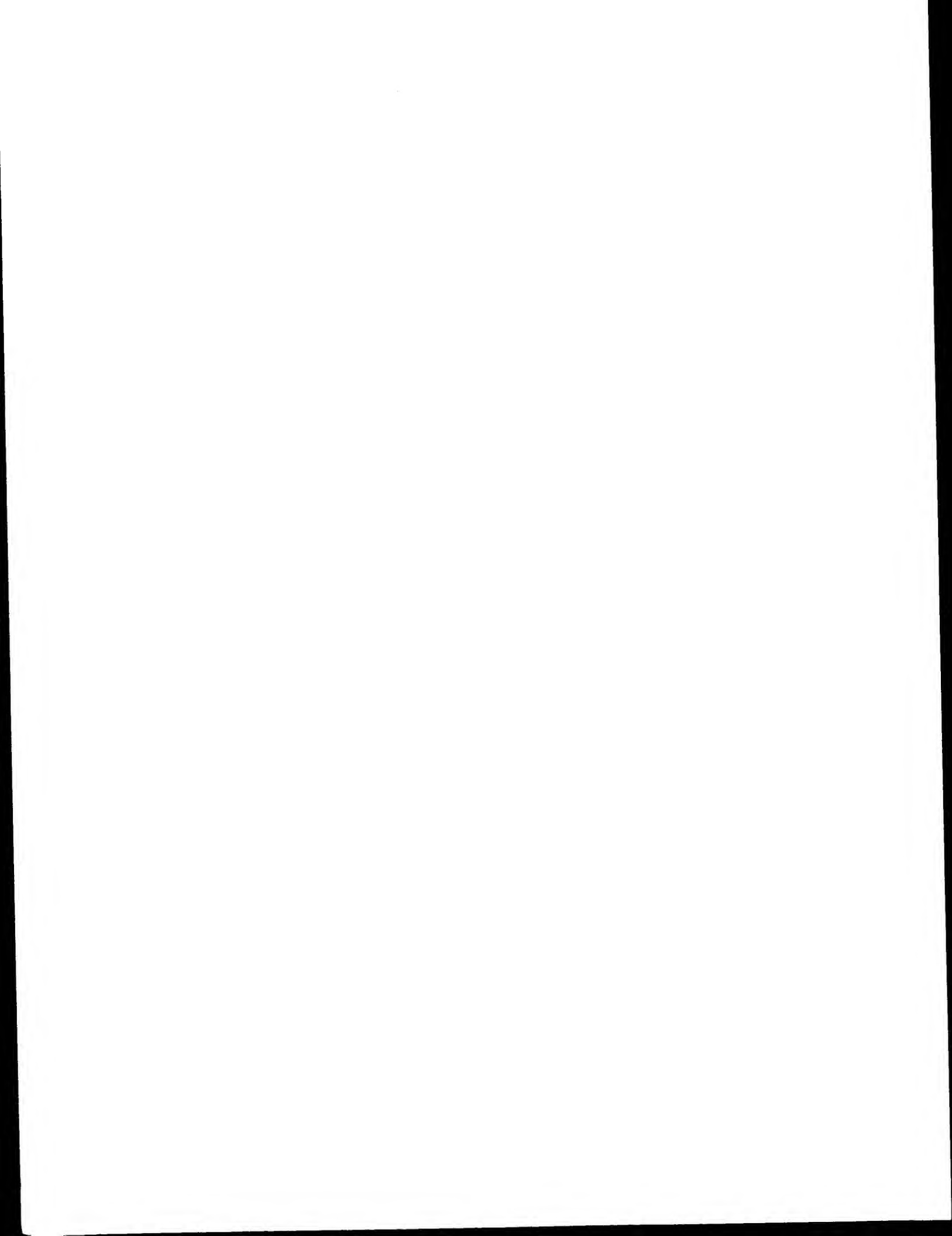
Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur: (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé

Christelle Croci

no de téléphone: (41-22) 338.83.38



m.H

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 340256/17731	POUR SUITE voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après A DONNER	
Demande internationale n° PCT/FR 99/ 02497	Date du dépôt international (jour/mois/année) 14/10/1999	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 14/10/1998
Déposant FONDATION JEAN DAUSSET-CEPH et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.

☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :

☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.

☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.

☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.

☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.

☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°

☒ suggérée par le déposant.

☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

3

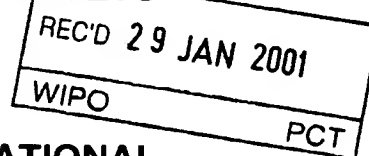
☐ Aucune des figures n'est à publier.

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)





Référence du dossier du déposant ou du mandataire 340256/17731	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR99/02497	Date du dépôt international (jour/mois/année) 14/10/1999	Date de priorité (jour/mois/année) 14/10/1998
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB B04B5/04		
Déposant FONDATION JEAN DAUSSET-CEPH et al.		

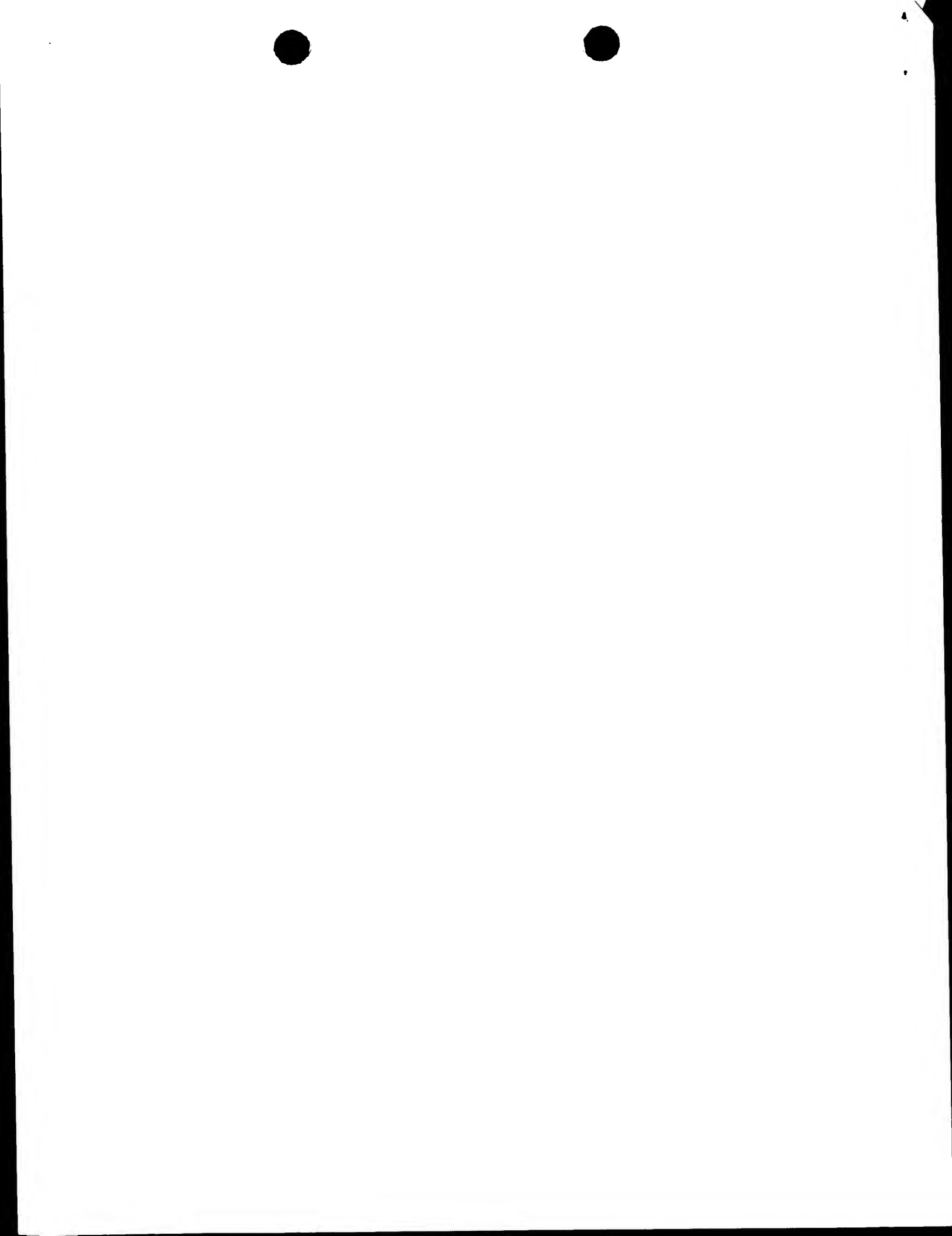
1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 8 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
 - ☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 3 feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 08/05/2000	Date d'achèvement du présent rapport 25.01.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Fritsch, K N° de téléphone +49 89 2399 7318 



**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR99/02497

I. Base du rapport

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17.)*) :

Description, pages:

1-12 version initiale

Revendications, N°:

9-20 version initiale

1-8 reçue(s) le 12/12/2000 avec la lettre du 04/12/2000

Dessins, feuilles:

1/7-7/7 version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR99/02497

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description, pages :
- ☐ des revendications, n°s :
- ☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 2 - 20
	Non : Revendications 1
Activité inventive	Oui : Revendications 2, 4, 5, 9
	Non : Revendications 1, 3, 6 - 8, 10 - 20
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1 - 20
	Non : Revendications

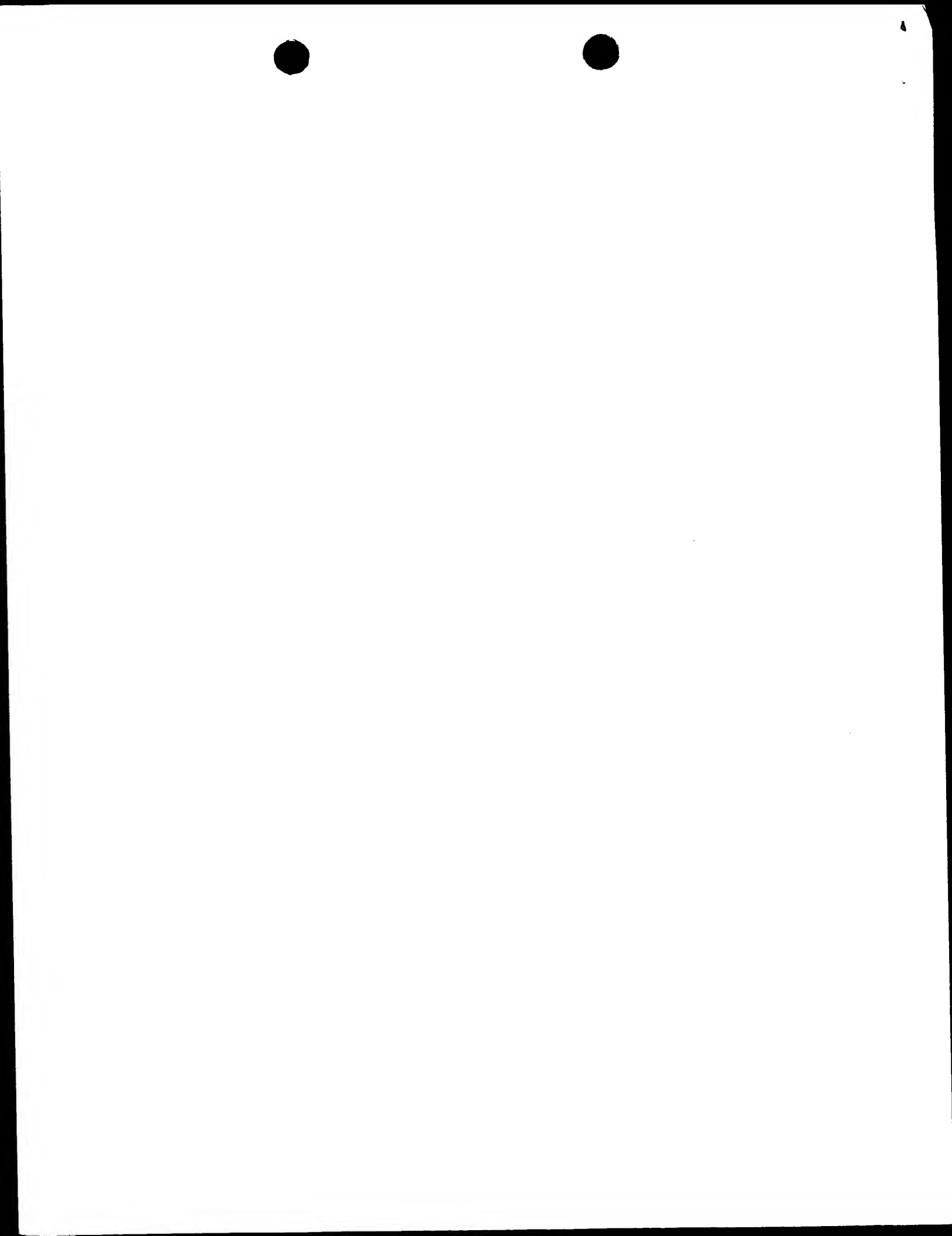
2. Citations et explications
voir feuille séparée

VII. Irrégularités dans la demande internationale

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :
voir feuille séparée

VIII. Observations relatives à la demande internationale

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :
voir feuille séparée



Point V:

1. Il est fait référence aux documents suivants:

D1: US-A-3 747 842

D2: FR-A-2 629 370

D3: US-A-5 322 497

D4: US-A-5 166 889

2. Le document D1, qui est considéré comme représentant l'état de la technique le plus pertinent, divulgue (cf. Fig. 1-5) un dispositif de centrifugation (10, 12) de divers échantillons de produit ou de mélange de produits chimiques ou biologiques, dont la hauteur utile externe est inférieure ou égale à environ 20 cm (estimé selon les figures), comprenant dans un boîtier (12) toutes les caractéristiques de la revendication 1:
- une cuve (14) ouverte supérieurement, contenant un arbre central vertical (36) entraîné à rotation par un moyen d'entraînement en rotation,
 - un plateau horizontal (ensemble 18 et 22) monté solidaire en rotation, sur l'arbre central (36), et pourvu sur sa surface d'une pluralité d'orifices traversants (28) pour le montage à la verticale (voir fig. 4) de tubes (30) destinés à contenir chacun un volume d'échantillon à centrifuger, ces orifices de montage (28) présentant une forme sensiblement allongée avec des parois avant (la paroi externe de la partie 22 du plateau et arrière (la paroi externe de la partie 18 du plateau) inclinées (voir fig. 5) par rapport à l'horizontale (voir point VIII), et
 - des moyens d'indexation (numérotage sur le plateau 22, voir Fig. 2 et colonne 4, lignes 41 - 46) de la position du plateau (22), à chaque arrêt du plateau (22), pour positionner à des endroits déterminés lesdits orifices de montage (28) des tubes (30).

L'objet de la revendication 1 n'est donc pas nouveau (article 33(2) PCT).

Il est à remarquer que la caractéristique suivante de la revendication 1:

- des moyens d'indexation (encoche sur le plateau 22, voir Fig. 2) de la position du plateau (22), à chaque arrêt du plateau (22), pour positionner à des endroits déterminés lesdits orifices de montage (28) des tubes (30)
- a aussi déjà employée dans le même but dans un dispositif de centrifugation

analogue, voir D2, page 9, lignes 23 - page 10, ligne 15. Il est évident pour la personne du métier d'appliquer ces caractéristiques, avec un effet correspondant, dans un dispositif de centrifugation suivant le document D1 et d'obtenir ainsi un dispositif de centrifugation selon la revendication 1.

3. Le document D3, qui est considéré comme représentant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 2, divulgue (cf. Fig. 1-4) un dispositif de centrifugation de divers échantillons de produit ou de mélange de produits chimiques ou biologiques, comprenant dans un boîtier (1):
- une cuve (1b) ouverte supérieurement, contenant un arbre central vertical (4) entraîné à rotation par un moyen d'entraînement en rotation,
 - un plateau horizontal (6) monté solidaire en rotation, sur l'arbre central (4), et pourvu d'aménagements pour le montage en parallèle à proximité l'une de l'autre de balancelles (7) de support de deux portoirs de récipients d'échantillons (9), aptes à pivoter librement autour d'un axe horizontal (X, Y) pour prendre une position inclinée horizontalement lors de la rotation du plateau et
 - des moyens d'indexation de la position du plateau (6), à chaque arrêt du plateau (6), pour positionner à des endroits déterminés lesdits balancelles (9, voir Fig. 3 et 4)
 - le plateau (6) comportant des échancrures diamétralement opposées, dans lesquelles sont montées à pivotement les balancelles (7)

dont diffère celui qui fait l'objet de la revendication 2 en ce que

- (i) la hauteur utile externe du dispositif est inférieure ou égale à environ 20 cm
- (ii) le plateau horizontal ne porte que deux échancrures et deux balancelles diamétralement opposées
- (iii) les balancelles sont montées dans les échancrures de telle manière que l'axe de pivotement dedites balancelles est décalé vers le centre du plateau par rapport à l'axe vertical passant par le centre de gravité de chaque balancelle

L'objet de la revendication 2 est donc nouveau (article 33(2) PCT).

Pour la caractéristique (i) l'homme du métier essaye toujours de construire le plus

petit possible. L'art antérieure ne donne pas d'indications sur la hauteur des dispositifs, mais l'homme du métier pourrait, sans problèmes à résoudre, construire chaque dispositif avec une hauteur externe inférieure à 20 cm.

En ce qui considère la caractéristique (ii), la figure 5 de D3 montre huit balancelles et la figure 8 de D3 montre quatre balancelles, la description divulgue une 'pluralité de balancelles'. Le dispositif du document D3 peut très bien être utilisé avec seulement deux balancelles qui doivent alors être montées en parallèles.

Il est à remarquer que le document D2 semble aussi montrer les caractéristiques ci-dessus sans indiquer la hauteur utile externe du dispositif (voir les supports (4) dans les figures 3 et 4).

Mais les caractéristiques (iii) qui permet, lors de l'arrêt du plateau après un cycle de centrifugation, un retour automatique des balancelles sous l'action de leur propre poids contre une butée les calant dans une position verticale d'équilibre stable ne sont pas divulguées dans les documents de l'art antérieure.

L'objet de la revendication 2 implique par conséquent une d'activité inventive (article 33(3) PCT).

4. La caractéristiques de la revendication 3 que le dispositif comporte plusieurs cuves identiques comprenant des plateaux identiques est divulguées dans le document D4. La construction d' un dispositif avec deux cuves comprenant deux plateaux relève donc d'une démarche technique normale pour la personne du métier. L'objet de la revendication 3 n'implique par conséquent pas d'activité inventive (article 33(3) PCT).
5. Les caractéristiques de la revendications 4, que le plateau horizontal du dispositif est pourvu d'aménagements pour le montage en parallèle des dites balancelles pivotantes, supportant les microplaques ne sont pas divulguées dans les documents de l'art antérieure.
L'objet de la revendication 4 est nouveau (article 33(2) PCT et implique une activité inventive (article 33(3) PCT).
6. Les caractéristiques des revendications 7 et 8 sont aussi divulguées dans le

document D2. Les revendications 7 et 8, comme étant dépendant de la revendication 1 n'impliquent par conséquent pas d'activité inventive (article 33(3) PCT).

7. Dans les revendications 6, 10 - 20, de légères modifications et détails de construction du dispositif de centrifugation décrit dans la revendication 1 sont définies; ces modifications entrent dans le cadre de la pratique courante pour la personne du métier et les avantages qui en résultent sont aisément prévisibles. En conséquence, l'objet des revendications 6, 10 - 20 n'impliquent pas non plus une activité inventive (article 33(3) PCT).
8. Les caractéristiques de la revendications 9, que lesdits moyens d'indexation comprennent une crémaillère d'une longueur déterminée prévue sur la face interne du couvercle de fermeture destinée à coopérer avec une roue à secteur denté portée par l'arbre d'entraînement d'un plateau, lors de l'ouverture de la ou les cuve(s) par coulissement du dit couvercle, ne sont pas divulguées dans les documents de l'art antérieure.
L'objet de la revendication 9 est donc nouveau (article 33(2) PCT et implique une activité inventive (article 33(3) PCT).
9. Il est à remarquer que les revendications 6, 7 - 13 et 15 - 20 lorsqu'elles sont dépendantes de la revendication 2 satisfont également, en tant que telles, aux conditions requises par le PCT en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive.

Point VII:

1. Contrairement à ce qu'exige la règle 5.1 a) ii) PCT, la description n'indique pas l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans les documents D1 - D4 et ne cite pas ces documents.
2. La revendication indépendante 1 n'est pas présentée en deux parties comme prévu par la règle 6.3 b) PCT, alors qu'une telle présentation semblerait appropriée en l'espèce, les caractéristiques connues en combinaison de l'état de

la technique (document D1) figurant dans le préambule (règle 6.3 b) i) PCT) et les caractéristiques restantes figurant dans la partie caractérisante (règle 6.3 b) ii) PCT).

Point VIII:

1. Le terme approximatif 'inférieur ou égale à environ 20 cm' utilisé dans les revendications 1 et 2 est vague, et laisse un doute quant à la signification de la caractéristique technique à laquelle il se réfère. L'objet de ladite revendication n'est donc pas clairement défini (Gazette section IV, III-4.5a).
2. La définition dans la revendication 1 'un plateau horizontal pourvu sur sa surface d'une pluralité d'orifices traversants pour le montage à la verticale de tubes destinés à contenir chacun un volume d'échantillon à centrifuger, ces orifices de montage présentant une forme sensiblement allongée avec des parois avant et arrière inclinées par rapport à l'horizontale' n'est pas claire (article 6), car il semble que les tubes sont positionnés verticalement dans les orifices et seulement inclinés pendant la centrifugation comme divulgué dans le document D1.

REVENDECATIONS

5 1. Dispositif de centrifugation (100) de divers échantillons de produit ou de mélange de produits chimiques ou biologiques, destiné à être positionné sur un plan de travail horizontal (1) dont la surface disponible (S) est inférieure ou égale à environ 0,4 m², pour coopérer avec un automate de laboratoire (2) monté à proximité du plan de travail (1) pour la réalisation automatique de réactions chimiques ou biologiques selon un protocole déterminé, dispositif de centrifugation
10 (100) dont la hauteur utile externe est inférieure ou égale à environ 20 cm, comprenant dans un boîtier (101) :

- une cuve (102) ouverte supérieurement, contenant un arbre central vertical (103) entraîné à rotation par un moyen d'entraînement en rotation,
- un plateau horizontal (104) monté solidaire en rotation, sur l'arbre central (103),
15 et pourvu sur sa surface d'une pluralité d'orifices traversants (105) pour le montage à la verticale de tubes (106) destinés à contenir chacun un volume d'échantillon à centrifuger, ces orifices de montage (105) présentant une forme sensiblement allongée avec des parois avant et arrière (105b, 105a) inclinées par rapport à l'horizontale, et
- 20 - des moyens d'indexation de la position du plateau (104), à chaque arrêt du plateau (104), pour positionner à des endroits déterminés lesdits orifices de montage (105) des tubes (106).

2. Dispositif de centrifugation (100) de divers échantillons de produit ou de mélange de produits chimiques ou biologiques, destiné à être positionné sur un plan
25 de travail horizontal (1) pour coopérer avec un automate de laboratoire (2) monté à proximité du plan de travail (1) pour la réalisation automatique de réactions chimiques ou biologiques selon un protocole déterminé, le dispositif comprenant dans un boîtier (101) :

- une cuve (102) ouverte supérieurement, contenant un arbre central vertical (103) entraîné à rotation par un moyen d'entraînement en rotation,
- 30 - un plateau horizontal (104) monté solidaire en rotation, sur l'arbre central (103), et pourvu d'aménagements pour le montage en parallèle à proximité l'une de l'autre de deux balancelles (107, 108) de support de deux portoirs de récipients d'échantillons (107a, 108a), aptes à pivoter librement autour d'un axe horizontal
35 pour prendre une position inclinée horizontalement lors de la rotation du plateau et



- des moyens d'indexation de la position du plateau (104), à chaque arrêt du plateau, pour positionner à des endroits déterminés lesdites balancelles (107, 108) ;

5 le plateau (104) comportant deux échancrures (104a, 104b) diamétralement opposées, dans lesquelles sont montées à pivotement les balancelles (107, 108) ; caractérisé en ce que le dispositif de centrifugation (100) a une hauteur utile externe inférieure ou égale à environ 20 cm et le plan de travail sur lequel il est destiné à être positionné a une surface disponible (S) inférieure ou égale à environ 0,4 m² ; et en ce que les balancelles sont montées dans les échancrures de telle manière
10 que l'axe de pivotement desdites balancelles est décalé vers le centre du plateau (104) par rapport à l'axe vertical passant par le centre de gravité de chaque balancelle.

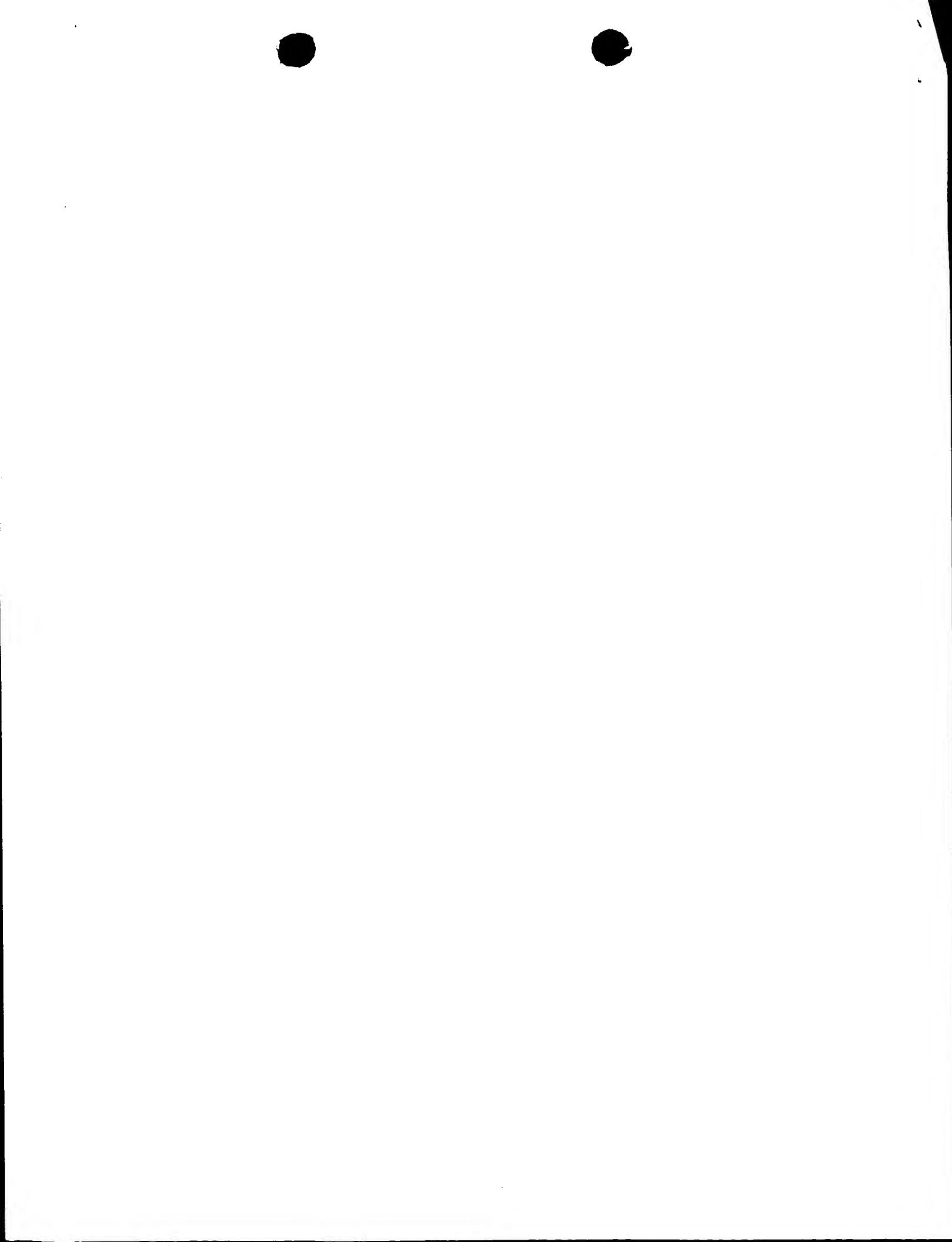
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte deux cuves (102, 102') identiques contenant deux plateaux identiques (104, 104') liés en
15 rotation et entraînés simultanément par un moyen d'entraînement en rotation.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le plateau horizontal (104) est pourvu d'aménagements pour le montage en parallèle de balancelles pivotantes (107, 108), supportant des microplaques (107a, 108a).

5. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le plateau est
20 pourvu d'orifices de montage de tubes.

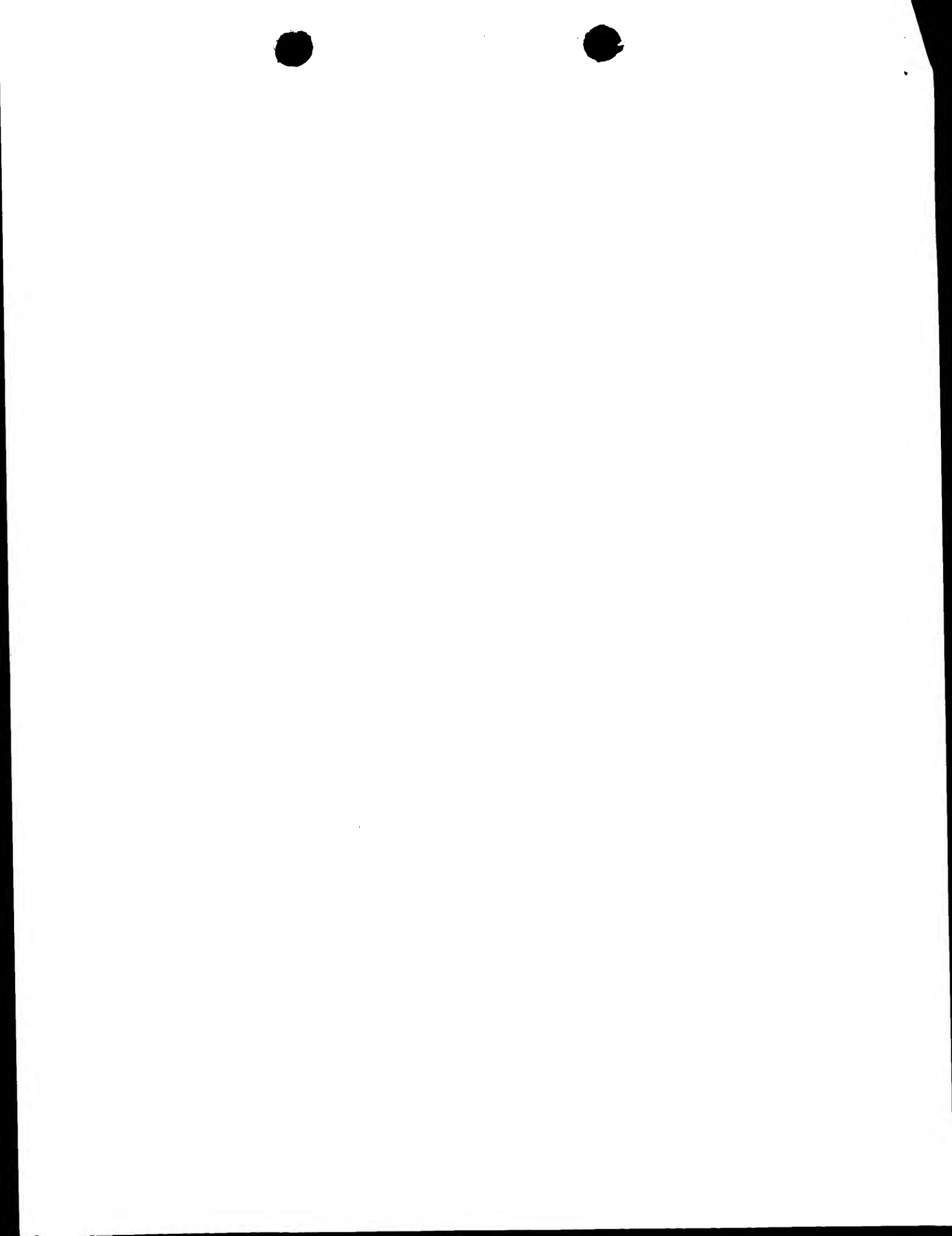
6. Dispositif selon l'une des revendications 1, 3 ou 4, caractérisé en ce que les parois arrière et avant (105a, 105b) des orifices de montage (105) du plateau (104) sont inclinées d'un angle inférieur ou égal à 60 degrés par rapport à l'horizontale.

25 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens d'indexation (120) de chaque plateau (104, 104') comprennent un disque (123) monté en dessous de chaque plateau (104, 104') de manière à être solidaire en rotation de l'arbre vertical d'entraînement (103), et pourvu d'une encoche (124) prévue dans son bord périphérique externe (125), un
30 doigt horizontal (126) maintenu au contact du disque par un moyen élastique (127) à l'arrêt du plateau et lors de son indexation, et écarté du disque par un actionneur lors de la rotation du plateau en phase de centrifugation, et des moyens pour faire pivoter pas à pas le plateau en phase d'indexation jusqu'à ce que ledit doigt entre en coopération avec l'encoche (124) du disque (123).



14a

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte un couvercle de fermeture (109) de la ou les cuve(s) (102) monté à pivotement sur le boîtier (101).



09/207513
Translation
0500

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 340256/17731	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR99/02497	International filing date (day/month/year) 14 October 1999 (14.10.99)	Priority date (day/month/year) 14 October 1998 (14.10.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B04B 5/04		
Applicant FONDATION JEAN DAUSSET-CEPH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 8 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

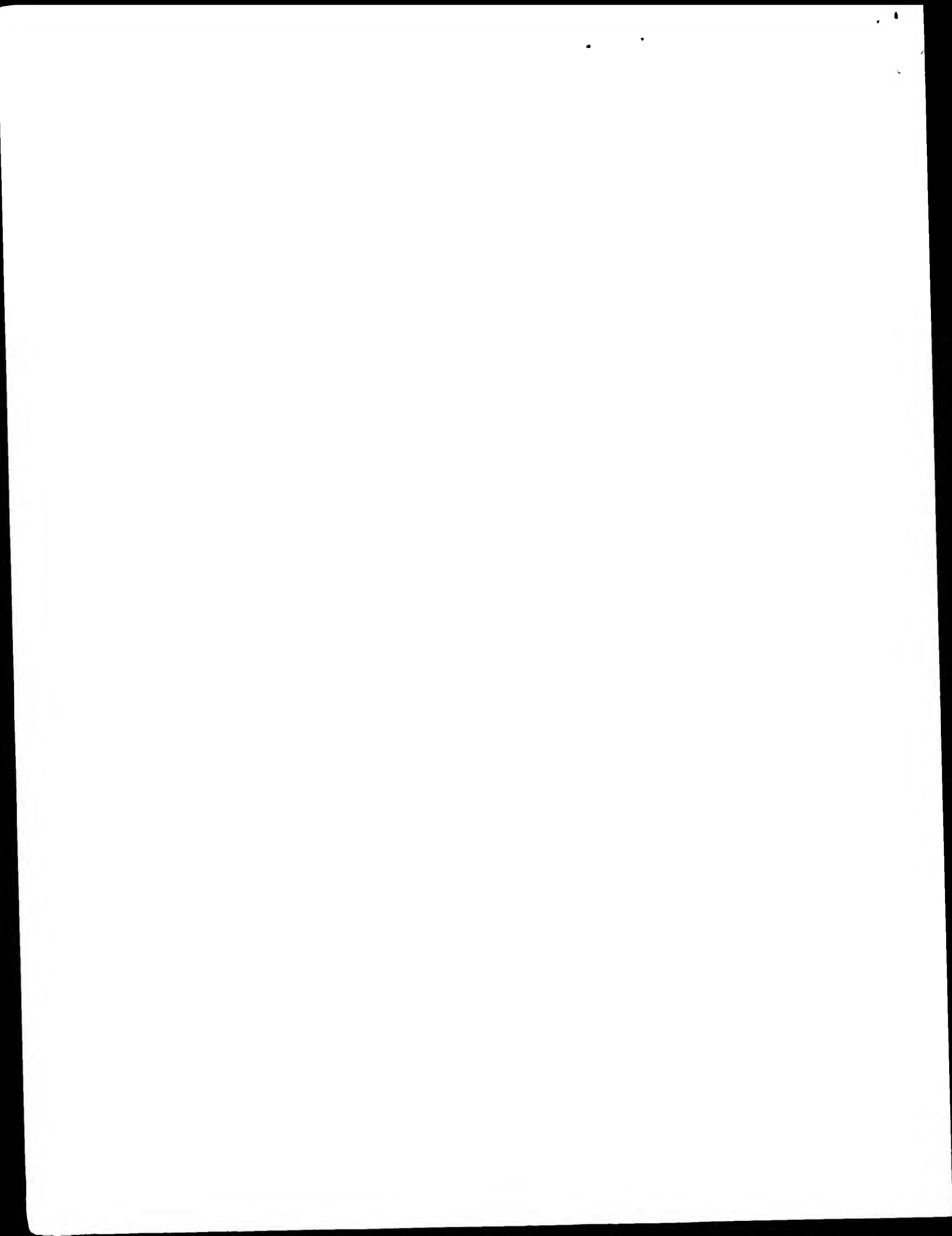
These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability, citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

RECEIVED
JUG - 6 2001
IC 1700 MAIL ROOM

Date of submission of the demand 08 May 2000 (08.05.00)	Date of completion of this report 25 January 2001 (25.01.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR99/02497

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*

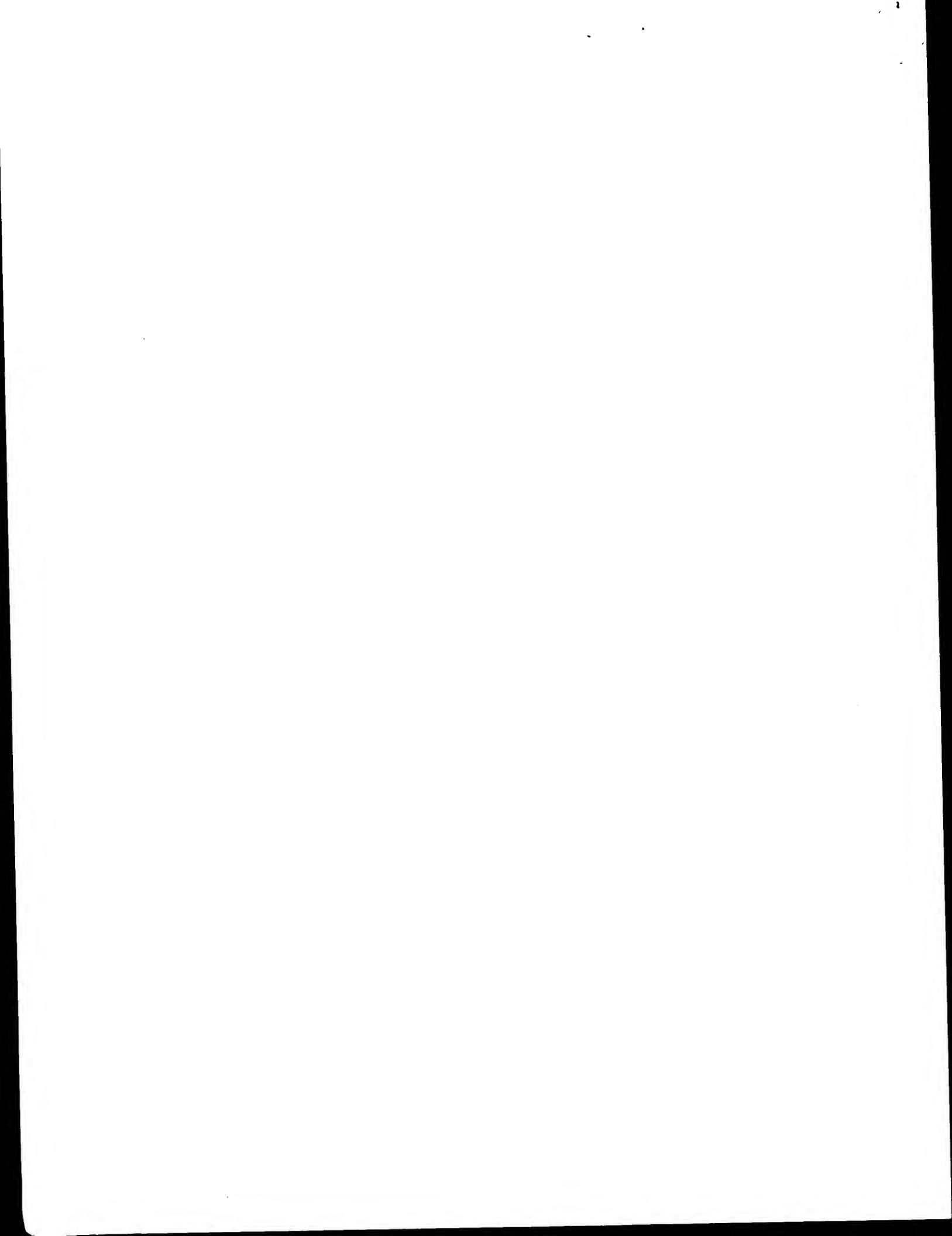
- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description. pages 1-12, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims. Nos. 9-20, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. 1-8, filed with the letter of 04 December 2000 (04.12.2000),
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings. sheets/fig 1/7-7/7, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description. pages _____
- ☐ the claims. Nos. _____
- ☐ the drawings. sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FR 99/02497

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	2-20	YES
	Claims	1	NO
Inventive step (IS)	Claims	2, 4, 5, 9	YES
	Claims	1, 3, 6-8, 10-20	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-20	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Reference is made to the following documents:

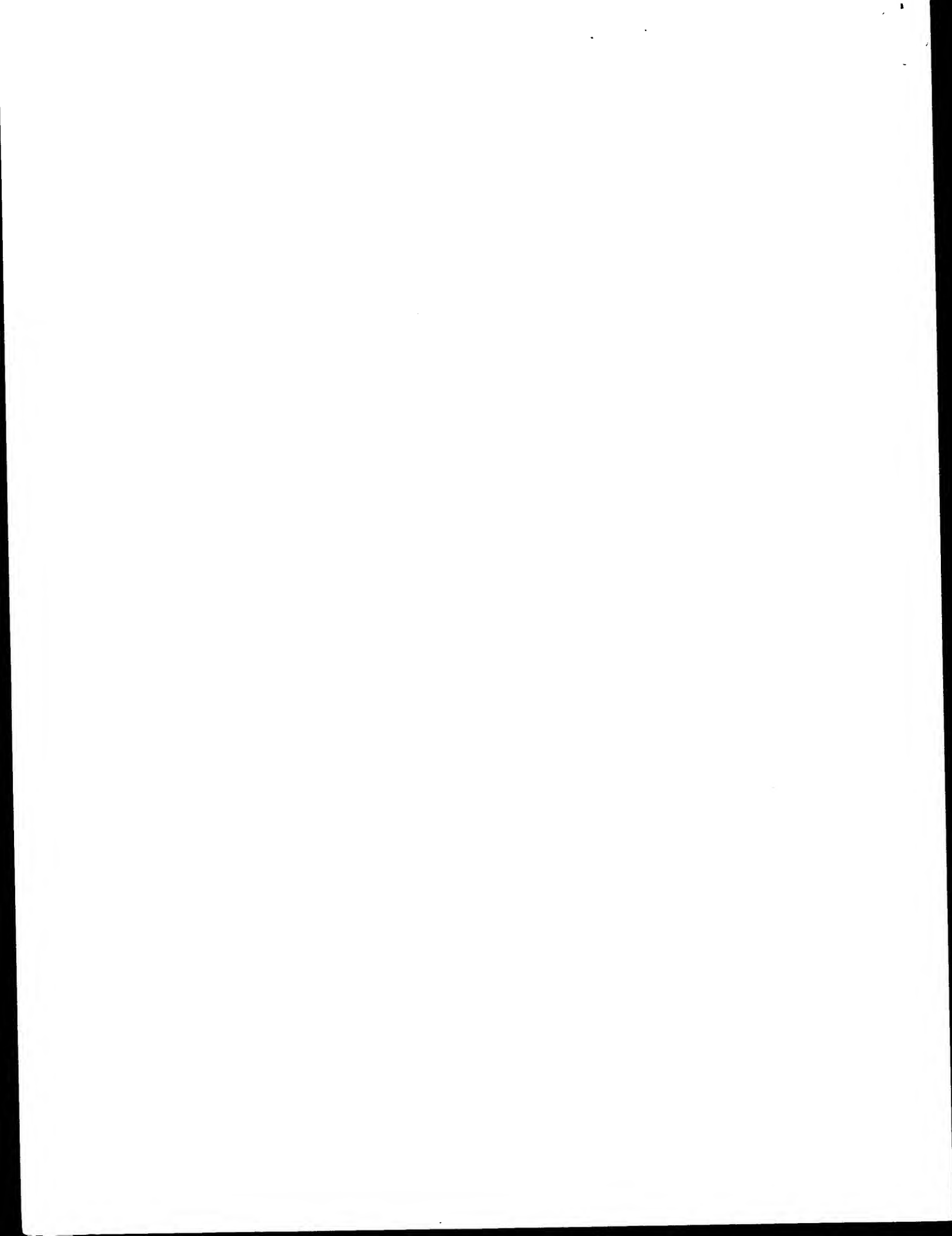
D1: US-A-3 747 842

D2: FR-A-2 629 370

D3: US-A-5 322 497

D4: US-A-5 166 889

2. Document D1, which is considered the most relevant prior art, discloses (cf. Figure 5) a device (10, 12) for centrifuging various product samples or samples of a mixture of chemical or biological products, the usable external height of which is less than or equal to around 20 cm (estimated according to the figures), including, in a housing (12), all the features of Claim 1:
- a vessel (14) opened upwardly, containing a central vertical shaft (36) rotated by rotary drive means,
 - a horizontal plate (both 18 and 22) rotationally secured to the central shaft (36), and provided with a plurality of through-openings (28) on the surface thereof for vertically mounting (see Figure 4) tubes (30) each containing a volume of a sample to be centrifuged, said mounting openings (28) having a substantially elongate shape with front (the outer



wall of the portion 22 of the plate) and back walls (the outer wall of the portion 18 of the plate) that are at an angle (see Figure 5) relative to the horizontal (see Box VIII), and

- means for indexing (numbering on the plate 22, see Figure 2 and column 4, lines 41-46) the position of the plate (22) each time said plate (22) comes to a halt, in order to position said mounting openings (28) for the tubes (30) at predetermined locations.

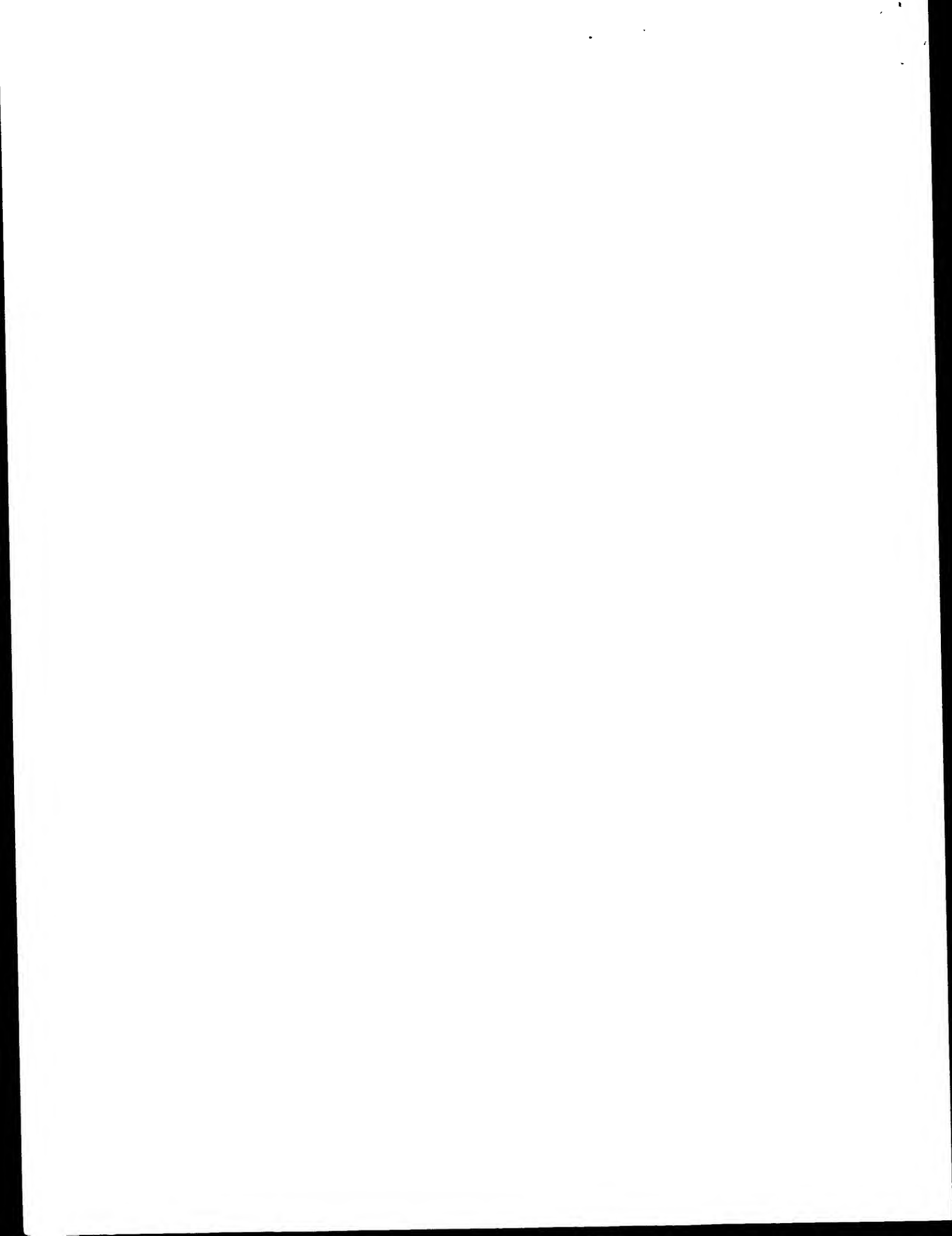
The subject matter of Claim 1 is therefore not novel (PCT Article 33(2)).

It should be noted that the following feature of Claim 1:

- means for indexing (notch on the plate 22, see Figure 2) the plate (22) position each time said plate (22) comes to a halt, in order to position said mounting openings (28) for the tubes (30), has also already been used for the same purpose in a similar centrifuging device (see D2, page 9, line 23 - page 10, line 15). It is obvious for a person skilled in the art to apply these features, with a corresponding effect, to a centrifuging device according to document D1 and thus achieve a centrifuging device according to Claim 1.

3. Document D3, which is considered the prior art closest to the subject matter of Claim 2, discloses (cf. Figures 1-4) a device for centrifuging various product samples or samples of a mixture of chemical or biological products, including, in a housing (1),:

- a vessel (1b) opened upwardly, containing a central vertical shaft (4) rotated by rotary drive



means,

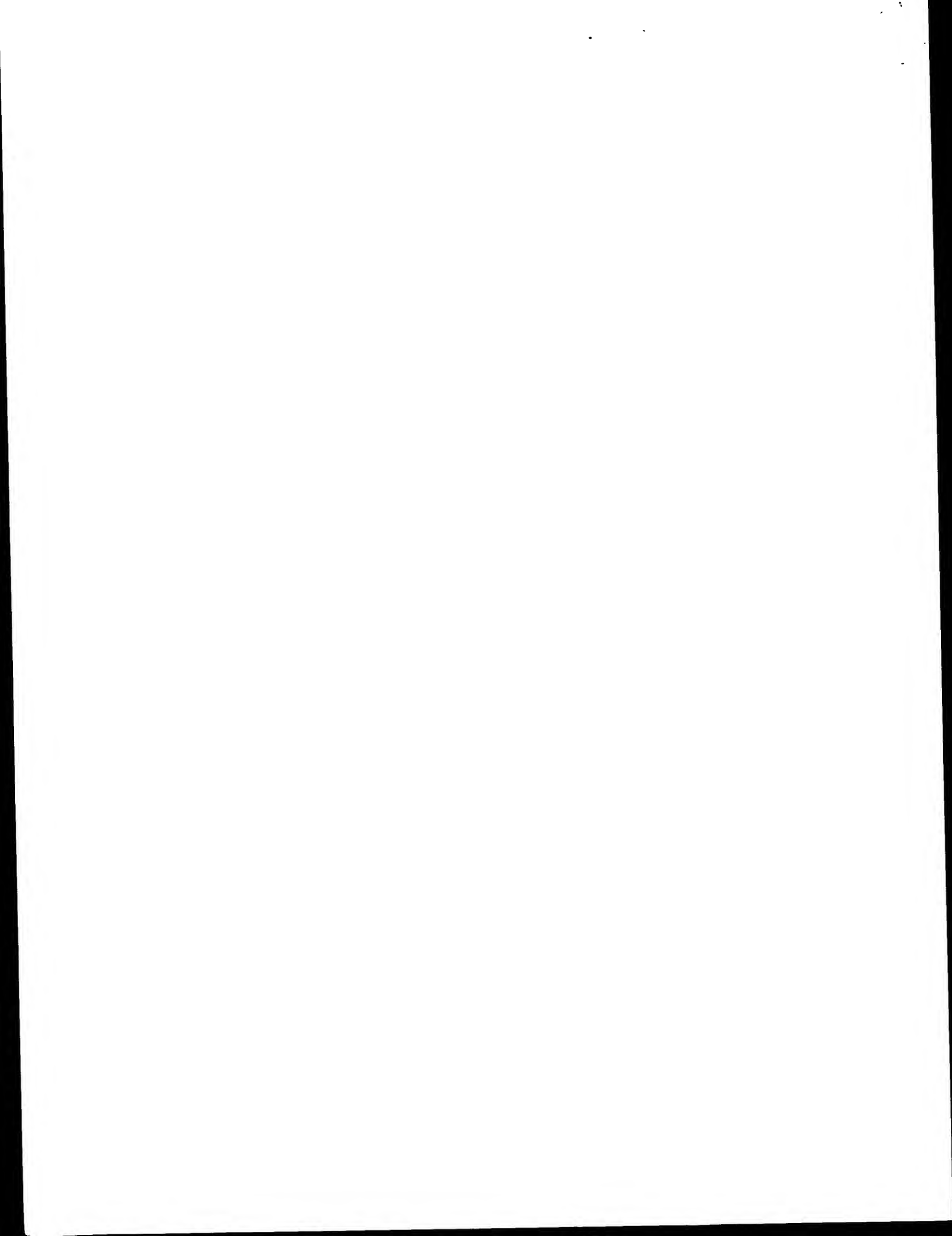
- a horizontal plate (6) rotationally secured to the central shaft (4), and provided with means for mounting swing trays (7) in parallel adjacent positions for supporting two sample container holders (9) freely pivotable about a horizontal axis (X,Y) into a horizontally inclined position while the plate is rotating, and
- means for indexing the plate (6) position each time said plate (22) comes to a halt, in order to position said swing trays at predetermined locations (9, see Figures 3 and 4),
- wherein the plate (6) comprises diametrically opposed recesses in which the swing trays (7) are pivotably mounted.

The device forming the subject matter of Claim 2 differs from that of D3 in that:

- (i) the usable external height of the device is less than or equal to around 20 cm,
- (ii) the horizontal plate has only two diametrically opposed recesses and swing trays,
- (iii) the swing trays are mounted in the recesses such that the pivot axis of said swing trays is shifted towards the center of the plate relative to the vertical axis passing through the center of gravity of each swing tray.

The subject matter of Claim 2 is therefore novel (PCT Article 33(2)).

For feature (i), a person skilled in the art always attempts to achieve the smallest possible construction. The prior art does not give any



indications as to the height of the devices, but a person skilled in the art could, without solving any problems, construct each device with an external height of less than 20 cm. As for feature (ii), Figure 5 of D3 shows eight swing trays, Figure 8 of D3 shows four swing trays and the description discloses a 'plurality of swing trays'. The device of document D3 can very well be used with only two swing trays, which must, in such a case, be parallel-mounted.

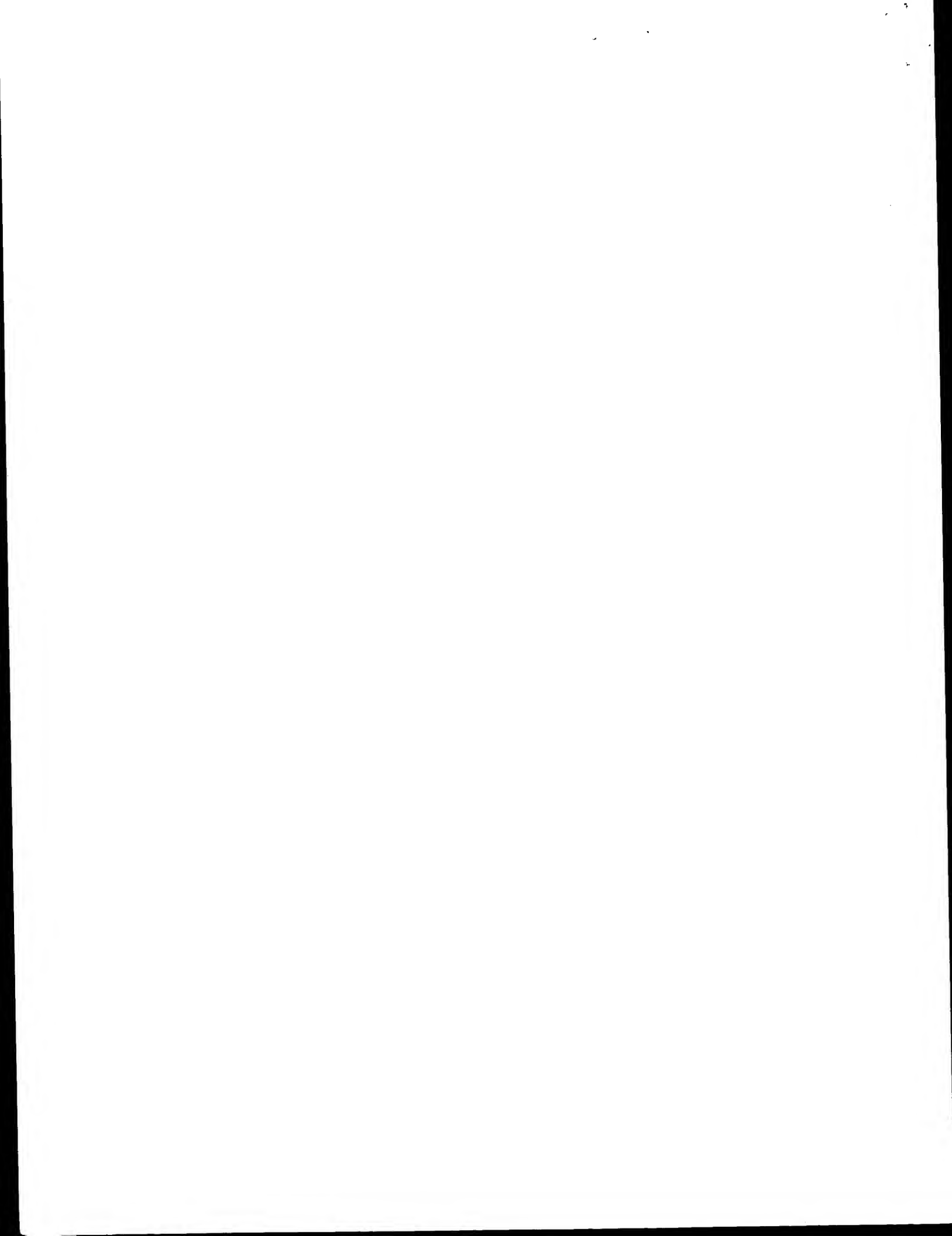
It should be noted that document D2 also appears to disclose the above features, without indicating the usable external height of the device (see the holders (4) in Figures 3 and 4).

However, feature (iii) whereby the swing trays automatically return under their own weight into engagement with an abutment for retaining same in a stable vertical balance position, when the plate comes to a halt, is not disclosed in the prior art documents

The subject matter of Claim 2 therefore involves an inventive step (PCT Article 33(3)).

4. The feature of Claim 3 whereby the device comprises a plurality of identical vessels including identical plates is disclosed in document D4. Constructing a device with two vessels including two plates is therefore standard practice for a person skilled in the art. The subject matter of Claim 3 consequently does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

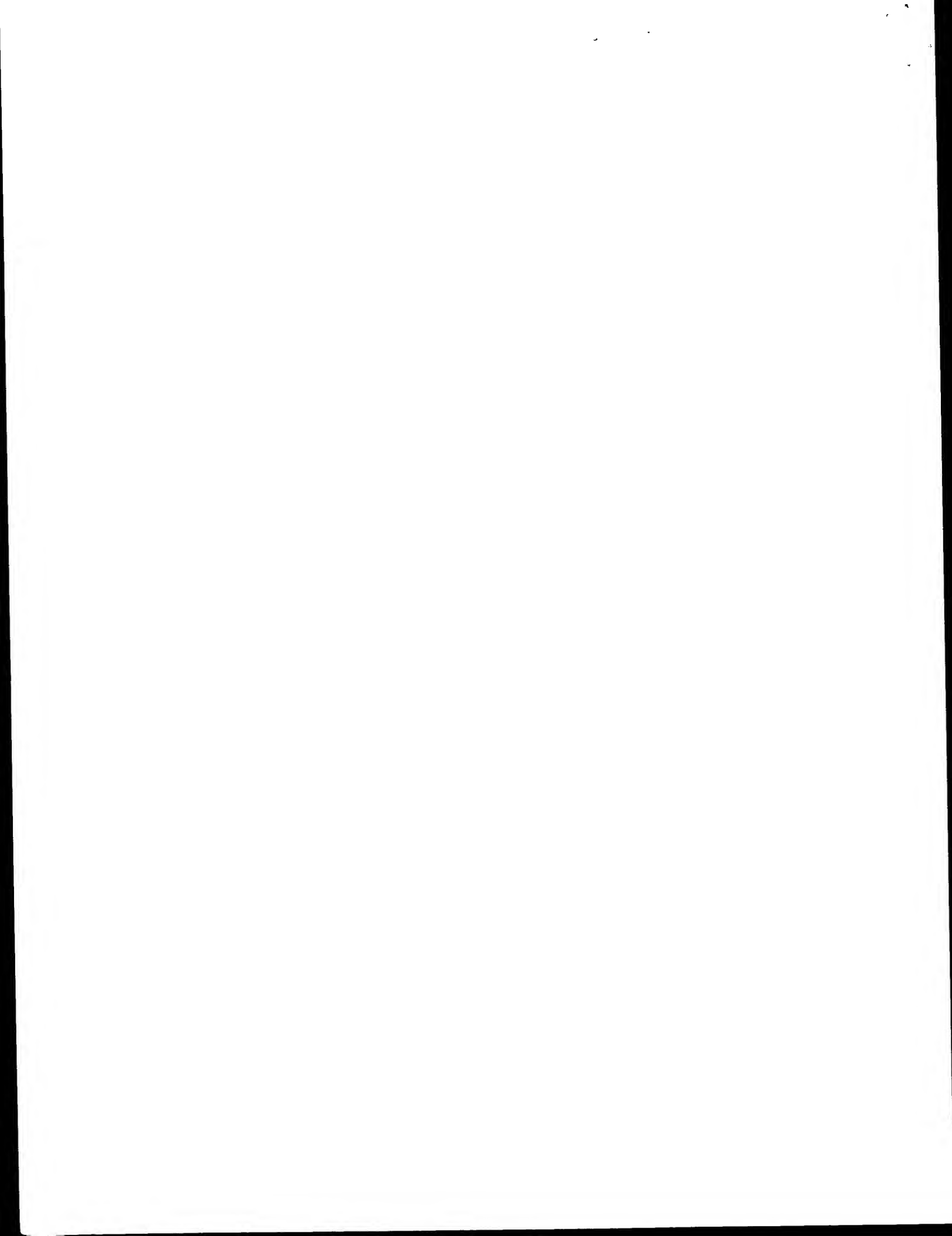
5. The feature of Claim 4 whereby the horizontal plate



of the device is provided with means for mounting, in parallel positions, said pivotable swing trays which support microplates, is not disclosed in the prior art documents.

The subject matter of Claim 4 is novel (PCT Article 33(2)) and involves an inventive step (PCT Article 33(3)).

6. The features of Claims 7 and 8 are also disclosed in document D2. Claims 7 and 8 are dependent on Claim 1 and, as such, do not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).
7. Slight modifications and construction details of the centrifuging device described in Claim 1 are defined in Claims 6 and 10-20. Said modifications are part of standard practice for a person skilled in the art and the resulting advantages are easily predictable. Therefore, the subject matter of Claims 6 and 10-20 also does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).
8. The features of Claim 9 whereby said indexing means include a rack with a predetermined length provided on the inner surface of the closing cover which engages a gear with a toothed sector supported on a plate drive shaft, when the vessel or vessels are opened by sliding said cover, is not disclosed in the prior art documents.
The subject matter of claim 9 is therefore novel (PCT Article 33(2)) and involves an inventive step (PCT Article 33(3)).
9. It should be noted that Claims 6, 7-13 and 15-20, when dependent on Claim 2, also meet, as such, the



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

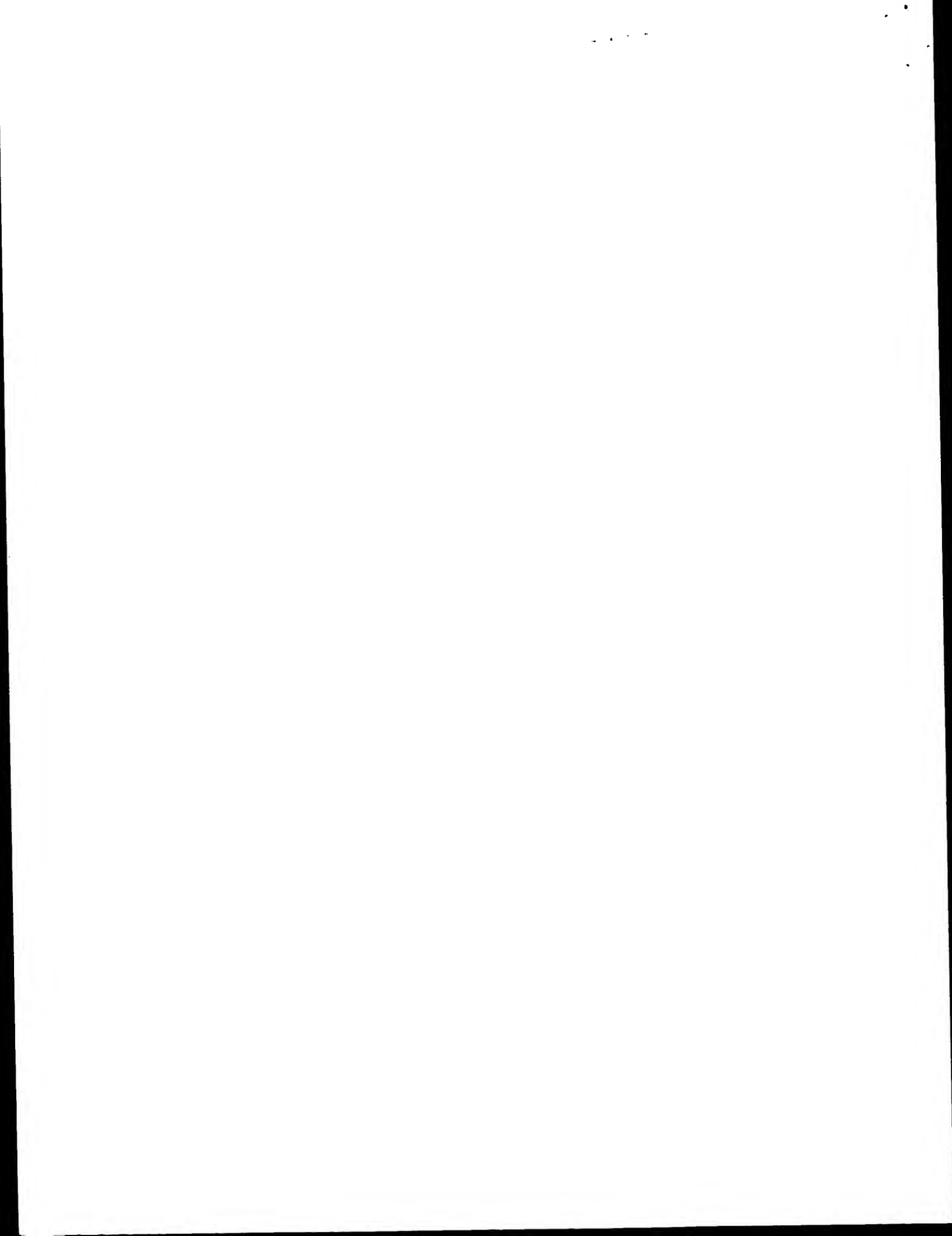
PCT/FR 99/02497

PCT requirements of novelty and inventive step.

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

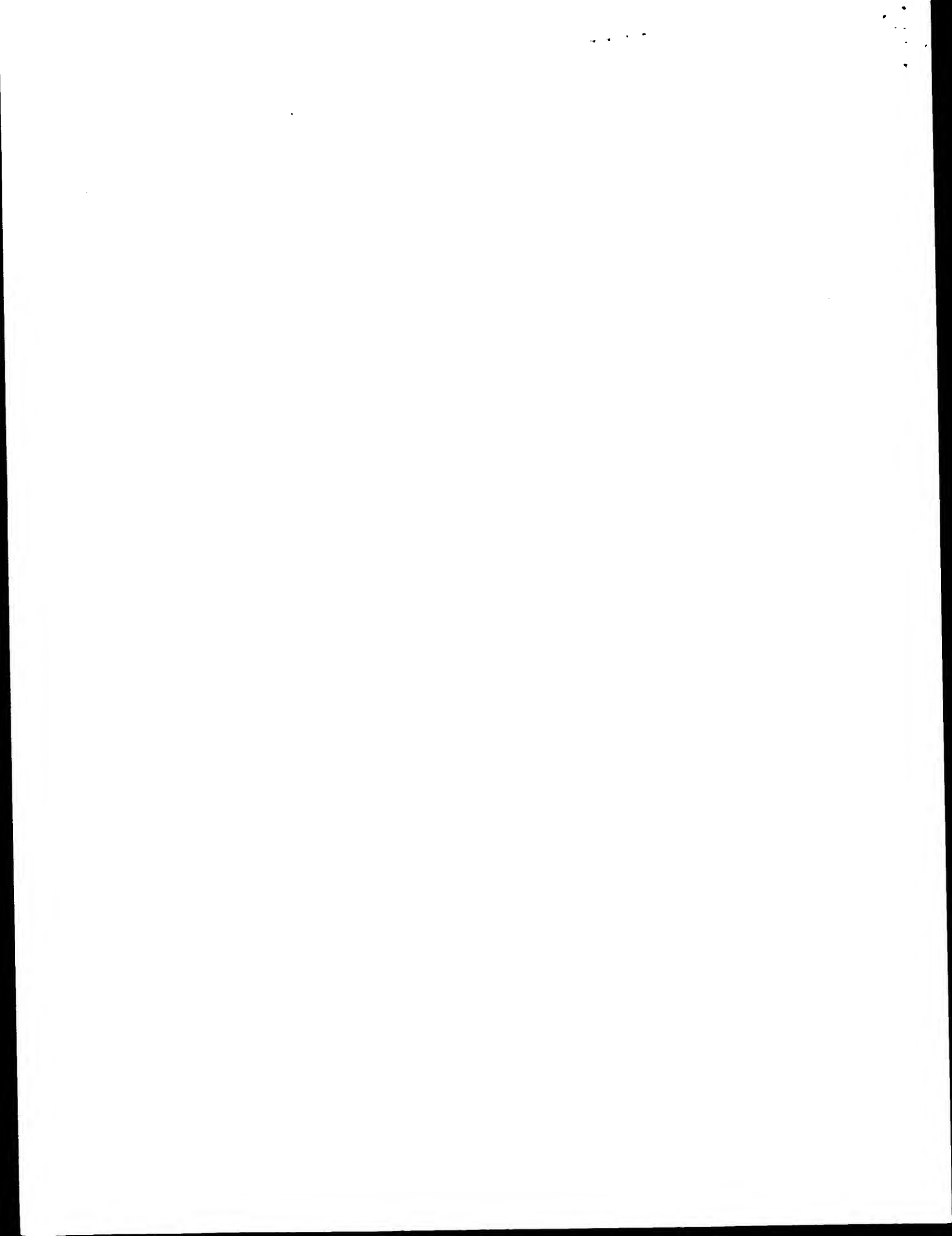
1. Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), the relevant prior art disclosed in documents D1-D4 has not been indicated in the description, nor have these documents been cited.
2. Independent Claim 1 has not been drafted in the two-part form, even though such a drafting would appear to be appropriate in this case. The features known in combination from the prior art (document D1) should be in the preamble (PCT Rule 6.3(b)(i)) and the remaining features in the characterizing part (PCT Rule 6.3(b)(ii)).



VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The approximate phrase "less than or equal to around 20 cm", used in Claims 1 and 2, is vague and casts doubt on the meaning of the technical feature to which it refers. The subject matter of said claims has therefore not been clearly defined (Gazette, section IV, III-4.5a).
2. The following definition in Claim 1: "a horizontal plate provided with a plurality of through-openings on the surface thereof for vertically mounting tubes, each containing a volume of a sample to be centrifuged, said openings for mounting having a substantially elongate shape with front and back walls at an angle relative to the horizontal" is not clear (PCT Article 6) because it appears that the tubes are positioned vertically in the openings and only inclined during centrifuging, as disclosed in document D1.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/02497

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B04B5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B04B G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 629 370 A (IBAL) 6 October 1989 (1989-10-06) page 9, line 16 - page 11, line 7	2,5,7,8
Y	figures	3,13,15, 18-20
Y	US 5 166 889 A (CLOYD) 24 November 1992 (1992-11-24) figures 1,1A	3
Y	DE 34 25 922 A (K.K.K. SEISAKUSHO) 23 January 1986 (1986-01-23) page 15, line 8 - line 25	13,19
Y	FR 2 497 468 A (HERAEUS-CHRIST) 9 July 1982 (1982-07-09) page 2, line 28 - line 32 page 3, line 14 - line 23	15,18
	--- -/-- ---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 February 2000.

Date of mailing of the international search report

08/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Leitner, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/02497

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 025 945 A (HETTICH) 1 April 1981 (1981-04-01) claims 1,9 ---	20
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 205 (C-243), 19 September 1984 (1984-09-19) & JP 59 092050 A (HITACHI), 28 May 1984 (1984-05-28) abstract ---	2,5
X	US 5 322 497 A (KOBAYASHI) 21 June 1994 (1994-06-21) the whole document ---	2,7
Y	US 4 708 940 A (YOSHIDA) 24 November 1987 (1987-11-24) column 3, line 29 - line 59 column 7, line 4 - line 63 figures 2,6,7 ---	1,6,14, 16
Y	US 3 747 842 A (GRUBB) 24 July 1973 (1973-07-24) figures ---	1,6,14, 16
A	FR 2 462 197 A (AMER. HOSPITAL SUPPLY) 13 February 1981 (1981-02-13) ---	
A	US 3 391 862 A (JACOBSON) 9 July 1968 (1968-07-09) -----	

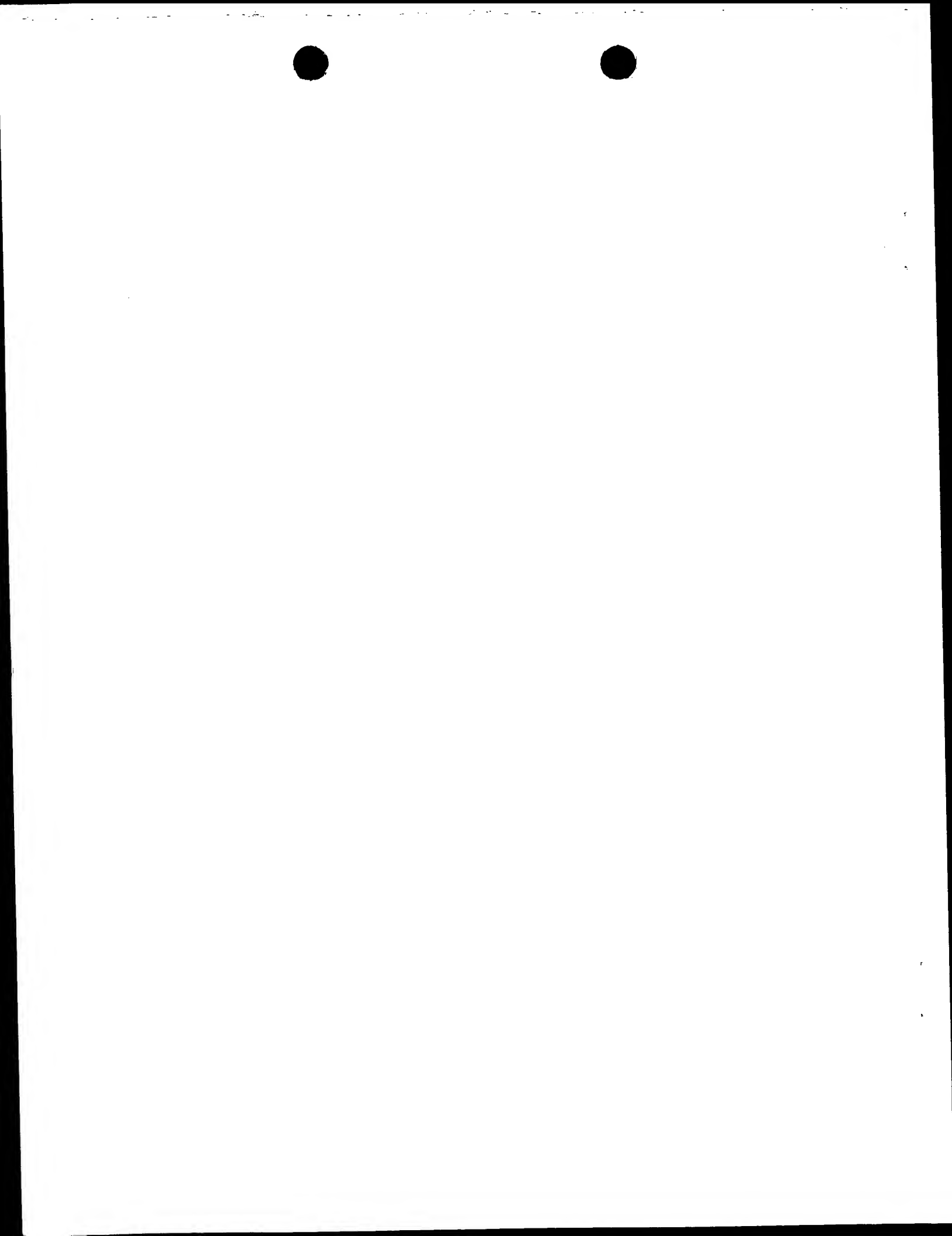
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/02497

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2629370	A	06-10-1989	NONE	
US 5166889	A	24-11-1992	WO 9008326 A	26-07-1990
DE 3425922	A	23-01-1986	NONE	
FR 2497468	A	09-07-1982	DE 3100275 A GB 2107615 A,B	05-08-1982 05-05-1983
EP 25945	A	01-04-1981	DE 2938317 A AT 5376 T DE 2953960 C DE 3118367 A US 4356957 A	26-03-1981 15-12-1983 23-08-1984 09-12-1982 02-11-1982
JP 59092050	A	28-05-1984	NONE	
US 5322497	A	21-06-1994	JP 4027457 A KR 9307205 B	30-01-1992 04-08-1993
US 4708940	A	24-11-1987	JP 1733438 C JP 4016747 B JP 58154662 A DE 3377018 A EP 0088440 A	17-02-1993 25-03-1992 14-09-1983 14-07-1988 14-09-1983
US 3747842	A	24-07-1973	DE 2205879 A JP 48029061 A	02-08-1973 17-04-1973
FR 2462197	A	13-02-1981	BE 884527 A	17-11-1980
US 3391862	A	09-07-1968	DE 1532692 A GB 1120858 A	14-05-1970



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : B04B 5/04	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/21678 (43) Date de publication internationale: 20 avril 2000 (20.04.00)
---	-----------	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/02497

(22) Date de dépôt international: 14 octobre 1999 (14.10.99)

(30) Données relatives à la priorité:
98/12871 14 octobre 1998 (14.10.98) FR(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): FONDATION
JEAN DAUSSET-CEPH [FR/FR]; 27, rue Juliette Dodu,
F-75010 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): COHEN, Patrick
[FR/FR]; 40, rue du Château, F-95170 Deuil-la-Barre
(FR). OHIER, André [FR/FR]; 16, rue de la Glaisière,
F-91540 Mennecy (FR).(74) Mandataires: MARTIN, Jean-Jacques etc.; Cabinet Regim-
beau, 26, avenue Kléber, F-75116 Paris (FR).(81) Etats désignés: CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH,
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE).

Publiée

*Avec rapport de recherche internationale.
Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues.*

(54) Title: CENTRIFUGING DEVICE FOR LABORATORY ANALYZER

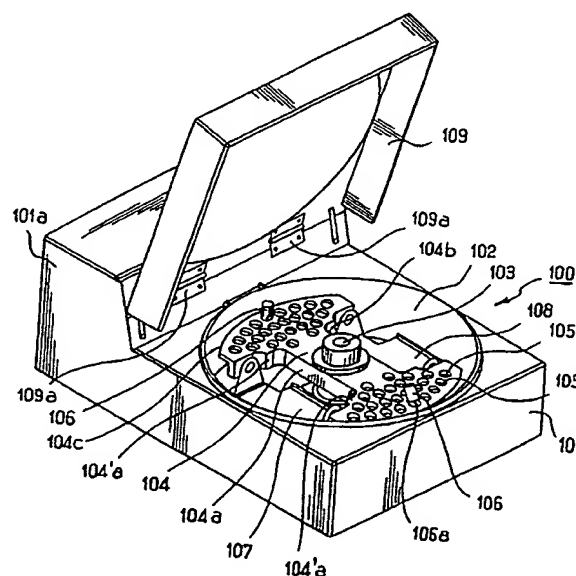
(54) Titre: DISPOSITIF DE CENTRIFUGATION POUR AUTOMATE DE LABORATOIRE

(57) Abstract

The invention concerns a device (100) for centrifuging various chemical or biological samples, designed to be set on a horizontal working plane for co-operating with a laboratory analyzer automatically performing chemical or biological reactions according to a specific protocol, said device comprising in a casing (101): a vessel (102) containing a vertical shaft (103) driven by rotary driving means; a horizontal plate (104) mounted interlocked in rotation, on the central shaft (103), and provided with through orifices (105) for mounting tubes (106) vertically, said orifices having a substantially elongated shape with front and rear walls (105b, 105a) inclined at angle less than 90 degrees relative to the horizontal; and means for indexing the plate position, each time it stops, for positioning said orifices at predetermined sites.

(57) Abrégé

L'invention concerne un dispositif de centrifugation (100) de divers échantillons chimiques ou biologiques, destiné à être positionné sur un plan de travail horizontal pour coopérer avec un automate de laboratoire réalisant automatiquement des réactions chimiques ou biologiques selon un protocole déterminé, dispositif comprenant dans un boîtier (101): une cuve (102) contenant un arbre vertical (103) entraîné par un moyen d'entraînement en rotation, un plateau horizontal (104) monté solidaire en rotation, sur l'arbre central (103), et pourvu sur sa surface d'orifices traversants (105) pour le montage à la verticale de tubes (106), ces orifices présentant une forme sensiblement allongée avec des parois avant et arrière (105b, 105a) inclinées à la verticale de tubes (106), ces orifices présentant une forme sensiblement allongée avec des parois avant et arrière (105b, 105a) inclinées selon un angle inférieur à 90 degrés par rapport à l'horizontale, et des moyens d'indexation de la position du plateau, à chaque arrêt du plateau, pour positionner à des endroits déterminés lesdits orifices.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

" Dispositif de centrifugation pour automate de laboratoire "

La présente invention concerne un dispositif de centrifugation de divers échantillons de produit ou de mélange de produits chimiques ou biologiques.

Dans le domaine de la chimie ou de la biochimie, la centrifugation d'échantillons est couramment employée pour séparer différentes phases
5 (organiques, aqueuses) afin d'extraire et de purifier des molécules particulières.

En biologie, la centrifugation d'échantillons est souvent utilisée pour séparer des particules solides (cellules, ou bactéries) tenues en suspension ou même en émulsion dans une phase liquide.

Au cours des trente dernières années, dans les différents domaines de
10 recherche en chimie, en biochimie, ou en biologie, la tendance a été d'automatiser la plupart des protocoles expérimentaux afin de répondre à des critères de production, de rapidité, de quantité et de fiabilité.

Cette automatisation des protocoles est réalisée à l'aide de robots ou d'automates de laboratoire montés à proximité du plan de travail sur lequel sont
15 réalisés lesdits protocoles.

Ces automates ou robots de laboratoires comprennent généralement trois axes X, Y et Z perpendiculaires entre-eux, pour positionner dans l'espace une tête munie d'un système d'aspiration/distribution de liquide ou munie d'un système de préhension ou encore équipée de ces deux systèmes.

Ainsi, le robot ou l'automate de laboratoire peut effectuer des transferts de réactifs et/ou de solutions biologiques d'un récipient à l'autre positionné à différents
20 endroits du plan de travail dont la surface utile est en moyenne inférieure à 0,3 m², dans le but de créer des réactions par exemple enzymatiques ou colorimétriques.

L'automatisation des protocoles expérimentaux nécessite de placer tous
25 les éléments nécessaires à ces protocoles tels que par exemple les tubes à essai ou autres supports, les contenants de réactifs ou d'échantillons à traiter, les différents accessoires, tels que des systèmes de chauffages au bain marie, des réfrigérants ou autres, sur la surface utile du plan de travail balayée par la tête de l'automate ou du robot de laboratoire.

Actuellement, l'étape de centrifugation ne fait pas partie des étapes des protocoles expérimentaux automatisés, car les dispositifs de centrifugation disponibles ne sont pas agencés pour coopérer avec un robot ou un automate de
30 laboratoire tel que précité.

En effet, le dispositif de centrifugation actuellement connu, comporte un
35 moteur d'entraînement en rotation d'un rotor, qui s'arrête toujours de façon aléatoire par rapport à un point donné. Dans la mesure où aucun système de vision n'est

intégré au robot ou automate de laboratoire utilisé, un tel robot ou automate ne serait pas capable de retrouver les échantillons à un endroit donné après l'étape de centrifugation.

5 En outre, dans les dispositifs de centrifugation connus, les tubes destinés à contenir les échantillons à centrifuger sont orientés en position fixe suivant une certaine inclinaison par rapport à l'axe du rotor de façon à ce que lorsque le rotor se met en rotation, les échantillons ne s'échappent pas des tubes et que les culots de centrifugation soient positionnés vers le fond des tubes.

10 Or, comme cela a été mentionné précédemment, un robot ou automate de laboratoire travaille selon trois axes perpendiculaires X, Y, Z et ne peut intervenir selon un axe incliné.

Ainsi, il n'est pas capable d'aspirer une partie de l'échantillon centrifugé placé dans le fond des tubes qui sont positionnés de manière à être inclinés dans le rotor de centrifugation.

15 Enfin, les dispositifs de centrifugation actuellement commercialisés présentent des encombrements externes, et en particulier une hauteur externe, qui ne leur permet pas d'être posés sur le plan de travail des robots ou automates de laboratoire.

20 En conséquence, en raison des difficultés que pose l'étape de centrifugation dans un enchaînement automatique d'étapes selon un protocole expérimental déterminé, de nouvelles techniques de séparation ont été récemment développées.

25 Par exemple, dans le domaine de la biotechnologie, des colonnes de séparation basées sur une différenciation moléculaire en fonction de la taille ont été mises au point.

D'autres techniques de remplacement de la centrifugation consistent à utiliser un principe de fixation par affinité de molécules sur des billes magnétiques.

30 Ces nouveaux outils correspondant à des nouvelles étapes de remplacement de la centrifugation, posent toutefois certains problèmes lorsqu'on les intègre dans un protocole expérimental automatisé.

En particulier, dans le cas des colonnes de séparation, il est généralement difficile de contrôler le débit des différentes colonnes qui sont mises en place sur un robot ou automate de laboratoire.

35 Quant à l'utilisation de billes magnétiques, elles représentent un coût encore très important ce qui exclut son intégration dans un traitement en grande série d'échantillons.

Afin de résoudre les différents inconvénients précités de l'état de la technique, la présente invention propose un nouveau dispositif de centrifugation de divers échantillons de produit ou de mélange de produits chimiques ou biologiques, destiné à être positionné sur un plan de travail horizontal dont la surface disponible
5 est inférieure ou égale à 0,4m², pour coopérer avec un automate de laboratoire monté à proximité du plan de travail pour la réalisation automatique de réactions chimiques ou biologiques selon un protocole déterminé, dispositif de centrifugation dont la hauteur utile externe est inférieure ou égale à environ 20 cm.

Avantageusement, ce dispositif de centrifugation comprend dans un
10 boîtier :

- une cuve ouverte supérieurement, contenant un arbre central vertical entraîné à rotation par un moyen d'entraînement en rotation,
- un plateau horizontal monté solidaire en rotation sur l'arbre central et pourvu sur sa surface d'une pluralité d'orifices traversants pour le montage en position
15 verticale de tubes destinés à contenir chacun un volume d'échantillon à centrifuger, ces orifices de montage présentant une forme sensiblement allongée avec des parois avant et arrière inclinées selon un angle aigu inférieur à 90 degrés par rapport à l'horizontale, et
- des moyens d'indexation de la position du plateau, à chaque arrêt du plateau,
20 pour positionner à des endroits déterminés lesdits orifices de montage des tubes.

Ainsi, le dispositif de centrifugation selon l'invention permet dans un volume restreint adapté à la surface disponible sur un plan de travail de laboratoire sur lequel est monté un automate de laboratoire, de positionner à l'arrêt dans une
25 position verticale un grand nombre (supérieur ou égal à environ 48) de tubes contenant des échantillons et de centrifuger ces tubes dans une position inclinée adéquate de telle sorte que les échantillons contenus dans les tubes restent dans le tube, avec des culots de centrifugation correctement positionnés dans le fond des tubes, et en évitant que les tubes situés sur le bord extérieur du plateau ne
30 fléchissent de manière à se déformer plastiquement sous l'effet de l'accélération qu'ils subissent.

Lorsque le cycle de centrifugation est terminé, sous l'action de leur propre poids, les tubes positionnés dans leurs orifices de montage du plateau du dispositif selon l'invention reviennent en position verticale et les moyens d'indexation dudit
35 dispositif positionnent le plateau de sorte que les tubes se retrouvent à une position

déterminée, ce qui autorise une tête d'automate ou de robot de laboratoire à venir prélever dans chaque tube la quantité totale d'échantillons centrifugés.

Selon une variante avantageuse du dispositif de centrifugation selon l'invention, il comprend dans un boîtier :

- 5 - une cuve ouverte supérieurement, contenant un arbre central vertical entraîné à rotation par un moyen d'entraînement en rotation,
- un plateau horizontal monté solidaire en rotation, sur l'arbre central et pourvu d'aménagements pour le montage en parallèle à proximité l'une de l'autre de deux balancelles de support de deux portoirs de récipients d'échantillons, aptes
10 à pivoter librement autour d'un axe horizontal pour prendre une position inclinée horizontalement lors de la rotation du plateau, et
- des moyens d'indexation de la position du plateau, à chaque arrêt du plateau, pour positionner à des endroits déterminés lesdites balancelles.

Ces portoirs de récipients sont de préférence des microplaques.

- 15 De manière avantageuse, dans ce cas, le plateau comporte deux échancrures diamétralement opposées dans lesquelles sont montées à pivotement les balancelles de telle manière que l'axe de pivotement desdites balancelles est décalé vers le centre du plateau par rapport à l'axe passant par le centre de gravité de chaque balancelle.

- 20 Ceci permet, lors de l'arrêt du plateau après un cycle de centrifugation, un retour automatique des balancelles sous l'action de leur propre poids contre une butée les calant dans une position verticale d'équilibre stable.

- 25 Selon un autre mode de réalisation du dispositif de centrifugation conforme à l'invention, il peut être prévu que le plateau horizontal soit pourvu desdits orifices de montage des tubes et comportent des aménagements pour le montage en parallèle desdites balancelles pivotantes, supportant les microplaques.

- 30 En outre, selon un autre mode de réalisation, le dispositif de centrifugation conforme à l'invention, peut comporter deux cuves identiques contenant deux plateaux identiques liés en rotation et entraînés simultanément par un moyen d'entraînement.

Selon d'autres caractéristiques du dispositif conforme à l'invention :

- les parois arrière et avant desdits orifices de montage du plateau sont inclinées d'un angle inférieur ou égale à 60 degrés par rapport à l'horizontal,
- les moyens d'indexation de chaque plateau comprennent un disque monté en
35 dessous de chaque plateau de manière être solidaire en rotation de l'arbre vertical d'entraînement et pourvu d'une encoche prévue dans son bord

- périphérique, un doigt horizontal maintenu au contact du disque par un moyen élastique à l'arrêt du plateau et lors de son indexation, et écarté du disque par un actionneur lors de la rotation du plateau en phase de centrifugation, et des moyens pour faire pivoter pas à pas le plateau en phase d'indexation jusqu'à ce
- 5 que ledit doigt entre en coopération avec l'encoche dudit disque,
- il comporte un couvercle de fermeture de la où les cuves, monté à pivotement sur le boîtier,
 - il comporte un couvercle de fermeture de la ou les cuves, monté à coulissement sur le boîtier, lesdits moyens d'indexation comprenant une crémaillère d'une
 - 10 longueur déterminée prévue sur la face interne du couvercle de fermeture destinée à coopérer avec une roue à secteur denté portée par l'arbre d'entraînement d'un plateau, lors de l'ouverture de la ou les cuve(s) par coulissement du couvercle,
 - la cuve de forme cylindrique de révolution présente un diamètre de l'ordre de
 - 15 300 mm, une hauteur de l'ordre de 85 mm, pour un plateau horizontal de diamètre de l'ordre de 270 mm, le boîtier entourant la cuve présentant une largeur et une longueur externes de l'ordre de 320 mm et une hauteur de l'ordre de 120 mm,
 - la taille des orifices de montage de chaque plateau est prévue pour accueillir
 - 20 des tubes de volume égal à 2 ml ou 5 ml,
 - la vitesse maximale de rotation du plateau dans le cas où il accueille des tubes de volume égal à 2ml est de l'ordre de 13000 tours/minute, et dans le cas où il accueille des tubes de volume égal à environ 5 ml, avec des balancelles est de l'ordre de 4500 tours/minute, sans balancelle la vitesse maximale de rotation du
 - 25 plateau avec des tubes de volume de 5 ml est de l'ordre de 5000 tours/minute.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Sur les dessins annexés :

- 30 - la figure 1 est une vue schématique en perspective de la surface utile d'un plan de travail surmonté d'un robot ou automate de laboratoire,
- la figure 2 est une vue schématique de côté d'un plan de travail du laboratoire sur lequel est positionné le dispositif de centrifugation selon l'invention et différents accessoires, ainsi que le robot ou automate de laboratoire,
- 35 - la figure 3 est une vue schématique en perspective d'un mode de réalisation du dispositif de centrifugation,

- la figure 4 est une vue schématique en perspective de détail du plateau représenté en rotation du dispositif de centrifugation de la figure 3, sur lequel sont positionnés des tubes d'échantillons et des microplaques,
- la figure 5 est une vue schématique partielle en coupe du dispositif de centrifugation selon l'invention,
- la figure 6 est une vue en éclatée du dispositif de centrifugation de la figure 3,
- la figure 7 est une vue schématique en plan d'un mode de réalisation du dispositif du moyen d'indexation du dispositif de centrifugation de la figure 6, et
- la figure 8 est une vue schématique d'une variante de réalisation du dispositif de centrifugation selon l'invention.

En référence aux figures 1 et 2, on a représenté un plan de travail 1 sur lequel travaille un robot ou automate de laboratoire 2 pour réaliser automatiquement des protocoles expérimentaux dans le domaine de la chimie, de la biochimie ou de la biologie.

A cet effet, de manière connue, le robot 2 est monté à proximité du plan de travail 1 et comporte une tête 2a apte à se déplacer verticalement et horizontalement selon des axes X, Y Z perpendiculaires entre eux de manière à atteindre différents endroits du plan de travail où sont disposés des tubes 106 destinés à contenir des échantillons divers de produit ou de mélange de produits chimiques ou biologiques, des récipients de réactifs 4, 5, des accessoires 6 du type bain marie, réfrigérant ou autre.

La hauteur maximum disponible entre la tête 2a du robot 2 et le plan de travail 1, est de l'ordre de 20 cm et la surface utile S du plan de travail 1 balayée par le robot, est inférieure ou égale à 0,4 m².

Dans ce volume disponible précité compte tenu des éléments précités déjà positionnés sur le plan de travail, est positionnée un dispositif de centrifugation 100 avec lequel coopère le robot 2 pour réaliser de façon automatique une étape de centrifugation d'échantillons pour la mise en œuvre de réactions chimiques ou biologiques selon des protocoles expérimentaux automatisés déterminés.

En référence tout d'abord aux figures 3, 4 et 6, ce dispositif de centrifugation 100 comporte dans un boîtier 101, une cuve 102 ouverte supérieurement, contenant un arbre central, vertical 103 entraîné en rotation autour de son axe V par l'intermédiaire d'un moyen d'entraînement en rotation, ici un moteur électrique ou pneumatique non représenté. Sur cet arbre vertical 103 d'entraînement en rotation est monté un plateau horizontal 104 de telle manière qu'il est solidaire en rotation dudit arbre 103.

Selon le mode de réalisation représenté sur ces figures, le plateau 104 est de forme générale circulaire et comporte deux échancrures 104a, 104b qui présentent chacune une paroi de fond verticale, les deux parois de fond verticales étant parallèles et disposées tout à proximité de l'arbre d'entraînement en rotation 103, et deux parois latérales en regard s'étendant radialement jusqu'au bord périphérique externe 104c du plateau 104, chaque paroi latérale comportant un décrochement formant une butée 104'a, 104'b en saillie vers l'extérieur.

La majeure partie de la surface du plateau horizontal 104 est pourvue d'orifices traversants 105, d'axes verticaux, pour le montage en position verticale de tubes 106 destinés à contenir des volumes d'échantillons à centrifuger. A cet effet, les tubes 106 réalisés de manière classique en matière plastique telle que du polyéthylène, comportent sur leur surface externe, à proximité de leur ouverture supérieure, une collerette de maintien 106a de sorte qu'en position arrêtée du plateau 104, lesdits tubes 106 engagés dans les orifices traversants 105 sont positionnés verticalement en reposant sur le plateau 104 par leur collerette de maintien 106a.

Les orifices de montage 105 sont disposés suivant des arcs de cercles concentriques à l'arbre d'entraînement en rotation 103, répartis entre le bord périphérique externe 104c du plateau 104 et sa région centrale.

De plus, selon le mode de réalisation représenté sur les figures 3, 4 et 6, le plateau 104 porte dans chacune de ses échancrures 104a, 104b une balancelle 107, 108 supportant un portoir de récipients de produits à centrifuger, ici une microplaque de 96 puits 107a, 108a. Chaque balancelle 107, 108 comprend une base support d'une microplaque et deux montants parallèles 107b, 108b pourvus d'ouvertures 107c, 108c pour son montage sur le plateau 104. Les bases supports des balancelles 107, 108 comprennent des pattes de calage et de blocage 107d, 108d des microplaques sur lesdites balancelles. Chaque balancelle 107, 108 est montée à pivotement libre sur des tourillons horizontaux portés par les parois latérales de chaque échancrure 104a, 104b, de sorte qu'elle peut passer d'une position verticale d'équilibre à l'arrêt du plateau 104, avec sa base support horizontale (voir figure 3), pour le chargement des microplaques, l'injection et le prélèvement d'échantillons, à une position horizontale d'équilibre, lors de la rotation du plateau, avec sa base support verticale (voir figure 4).

Les dimensions des échancrures 104a, 104b du plateau 104 sont telles que les balancelles 107, 108 sont aussi proches que possible l'une de l'autre, ici la distance minimale entre lesdites balancelles à l'arrêt, est de l'ordre de 70 mm.

De manière avantageuse, le montage à pivotement des balancelles 107, 108 est réalisé de sorte qu'à l'arrêt du plateau, chaque balancelle revient sous l'effet de son propre poids dans une position stable verticale avec ses montants 107b, 108b en butée contre lesdites butées 104'a, 104'b des échancrures 104a, 104b du plateau 104. Pour ce faire, l'axe horizontal de pivotement de chaque balancelle est
5 décalé vers le centre du plateau 104 par rapport à l'axe vertical passant par le centre de gravité de ladite balancelle.

Les balancelles 107, 108 sont par exemple réalisées en matière métallique, de préférence en inox® haute résistance, de manière qu'elle puissent résister sans
10 se déformer plastiquement à la force centrifuge qui s'exerce sur celles-ci lors de la rotation du plateau, cette force pouvant atteindre une valeur très élevée dépassant la tonne. En variante, on peut également prévoir de réaliser les balancelles en matière composite telle que du carbone.

Le plateau 104 est réalisé en matière métallique, de préférence une
15 matière à faible densité, ici un alliage d'aluminium haute résistance protégé par un nickelage chimique pour satisfaire aux normes sanitaires.

Selon l'exemple représenté sur les figures 3, 4 et 6, la cuve 102, de forme cylindrique de révolution autour de l'axe central V, présente un diamètre de l'ordre de 300 mm, de préférence 305 mm, une hauteur de l'ordre de 85 mm, ce qui donne
20 pour le plateau horizontal 104 un diamètre de l'ordre de 270 mm. Il y a donc très peu d'espace disponible entre le bord périphérique externe 104c du plateau 104 et la paroi cylindrique de la cuve 102, environ 15 mm. En outre, la partie du plateau 104 pourvue des orifices de montages 105 présente une épaisseur de l'ordre de 5 mm et au niveau des échancrures 104a, 104b, ledit plateau 104 présente une
25 épaisseur de l'ordre de 25 mm. La partie du boîtier 101 contenant la cuve 102 présente une largeur et une longueur externes de l'ordre de 320 mm. Le boîtier 101 se prolonge ici latéralement pour contenir l'électronique servant à la commande automatisée du fonctionnement du dispositif de centrifugation, en particulier la mise en route et l'arrêt du moteur d'entraînement en rotation, la commande de la
30 fermeture et de l'ouverture d'un couvercle de fermeture 109 de la cuve 102. Ainsi, le boîtier présente une longueur totale de l'ordre de 480 mm. La hauteur du boîtier 101 est au niveau de la cuve 102 de l'ordre de 120 mm, de préférence de l'ordre de 117 mm, et au niveau de l'électronique de l'ordre de 200 mm.

Bien entendu, on peut prévoir selon une variante non représentée, de
35 découpler la partie électronique de commande de la partie cuve dudit dispositif de centrifugation, en positionnant l'électronique de commande dans un autre boîtier

positionné à un autre endroit du plan de travail et relier l'électronique à la partie cuve comportant le moteur d'entraînement en rotation, par des fils de connexion électrique. Ainsi, seule la partie du boîtier entourant directement la cuve, doit être prise en considération, lorsque l'on évalue l'encombrement externe du dispositif de centrifugation 100.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 3, 4 et 6, le plateau 104 comporte 48 orifices pour supporter 48 tubes 106.

La taille des orifices de montage 105 est prévue pour accueillir des tubes de volume égal à environ 5 ml. La vitesse maximale de rotation du plateau 104, portant les balancelles 107, 108, est de l'ordre de 4500 tours/minute. Cette vitesse de rotation maximale donne une poussée centrifuge exercée sur lesdites balancelles en rotation, de l'ordre de 1,5 tonnes, limite supérieure tolérable par les balancelles sans qu'elles ne se déforment plastiquement.

Bien entendu, selon une variante de réalisation non représentée, on peut envisager que le plateau tournant soit un disque plein d'épaisseur constante, de l'ordre de 5 mm par exemple, qui est pourvu sur toute sa surface d'orifices traversants pour le montage de tubes contenant les échantillons à centrifuger, et qu'il ne comporte pas d'aménagements pour le montage de balancelles support de microplaques. Ces orifices de montages identiques par exemple à ceux de la version représentée sur les figures précitées, pourraient alors être répartis sur des cercles concentriques à l'arbre d'entraînement du plateau. Le nombre d'orifices de montage serait dans ce cas au moins doublé et on atteindrait la centaine de tubes portés par le plateau. Selon cette variante, la vitesse maximale de rotation du plateau est alors de l'ordre de 5000 tours/minute. On peut également envisager un nombre d'orifices plus faible, mais de plus grandes dimensions pour des tubes de plus gros volumes.

Comme le montre plus particulièrement la figure 5, chaque orifice de montage des tubes 105 présente une forme allongée, ici oblongue, avec des parois arrière 105a et avant 105b parallèles, inclinées d'un angle aigu inférieur 90 degrés par rapport à l'horizontale. L'avant et l'arrière sont ici définis en éloignement de l'axe V de rotation du plateau. Plus particulièrement, selon le cas typique représenté sur la figure 5, l'angle d'inclinaison par rapport à l'horizontale desdites parois arrière et avant de chaque orifice 105, est inférieur ou égal à 60 degrés.

Ainsi, les tubes 106 positionnés, à l'arrêt du plateau, verticalement dans lesdits orifices, prennent lors de la rotation du plateau, sous l'action de la force

centrifuge, une position inclinée qui est ici de 30 degrés par rapport à la verticale ou de 60 degrés par rapport à l'horizontale.

5 Dans cette inclinaison, l'échantillon contenu dans chaque tube en rotation ne déborde pas du tube, le culot de centrifugation est bien positionné dans le fond du tube ce qui est souhaitable, et surtout la déformation des tubes positionnés le plus à l'extérieur du plateau, induite par la force centrifuge, reste en dessous de la limite de déformation élastique desdits tubes.

10 Plus particulièrement, pour déterminer la pente d'inclinaison desdites parois arrière et avant desdits orifices, on tient compte des éléments suivants.

10 Tout d'abord, on détermine cet angle d'inclinaison de sorte que pour une masse donnée de tube, l'accélération que subissent les tubes situés le plus à l'extérieur du plateau (distance R1) n'entraîne pas leur déformation définitive.

15 En particulier, pour un angle d'inclinaison donné, la flèche de déformation de ces tubes doit être inférieure à une valeur limite au delà de laquelle le tube se déforme plastiquement.

La flèche est donnée par la formule suivante :

$$A = F \cdot L^3 / 8 \cdot E \cdot I \text{ où}$$

- E est le module d'élasticité du matériau utilisé pour le tube,
- I est la section résistante,
- 20 - F est la force centrifuge appliquée au tube et
- L est la distance entre la centre de gravité G du tube et le point de pivotement C du tube dans l'orifice de montage.

25 Ainsi, dans l'exemple représenté sur les figures 3 et 5, en considérant une densité égale à 1 et un volume d'échantillon contenu dans le tube de 5 ml, la masse à prendre en considération est égale à 5 g. Pour une vitesse de rotation de 4500 tours/minute, l'accélération subie par lesdits tubes situés à l'extérieur du plateau est de l'ordre de 14000G, ce qui donne une force centrifuge F égale à 70 Newtons. Connaissant les valeurs de E et de I pour un tube donné, on a vérifié que un angle d'inclinaison de 30 degrés par rapport à la verticale donnait une valeur de 30 la flèche inférieure à ladite valeur limite ($L = a \sin(30)$ est égal ici à 16 mm, a représentant la distance entre le point de pivotement C et le centre de l'orifice de montage). Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures 3, 4, 5 et 6 la valeur limite de la flèche est atteinte pour une force centrifuge de l'ordre de 140 Newtons.

35 Puis, on vérifie que cet angle d'inclinaison permet lors de la rotation du plateau de contenir la totalité des volumes d'échantillon dans les tubes situés à

l'extérieur du plateau, puisque c'est eux qui subissent la plus forte accélération. Cela est le cas, lorsque le centre de gravité G de l'échantillon est placé bien en dessous du point de pivotement du tube dans l'orifice.

5 Par ailleurs, le dispositif de centrifugation 100 représenté sur la figure 3 comporte un couvercle 109 de fermeture de la cuve 102. Ce couvercle 109 est ici monté à pivotement par des chamières 109a sur le boîtier 101. Le couvercle de fermeture 109 présente une hauteur d'environ 55 mm. Toutefois à l'état ouvert son encombrement dépasse la hauteur disponible sous la tête du robot de laboratoire.

10 Ainsi, comme le montre la figure 2, le dispositif de centrifugation 100 est positionné sur le plan de travail 1 de sorte que la partie cuve seulement se situe dans la surface utile S de ce dernier, balayée par la tête du robot, et la partie électronique du boîtier dudit dispositif de centrifugation ainsi que son couvercle de fermeture à l'état ouvert soient situés à l'extérieur de cette surface utile S dudit plan de travail 1.

15 En outre, comme le montrent plus particulièrement les figures 6 et 7, le dispositif de centrifugation comporte des moyens d'indexation 120 de la position du plateau 104, à chaque arrêt dudit plateau, de manière à positionner à chaque fois aux mêmes endroits déterminés les orifices de montage desdits tubes et lesdites balancelles. Ici, les moyens d'indexation 120 comprennent d'une part un disque 123
20 monté en dessous du plateau 104 de manière à être solidaire de l'arbre d'entraînement en rotation 103, et pourvu d'une encoche 124 prévue dans son bord périphérique externe 125, et d'autre part un doigt horizontal 126 actionné par l'intermédiaire d'un moyen élastique 127, par exemple un ressort et électroaimant, entre une position écartée, lorsque le plateau est entraîné en rotation en phase de
25 centrifugation, et une position en butée contre le bord périphérique externe 125 du disque 123, après l'arrêt du plateau. Le doigt horizontal 126 est maintenu en butée contre le disque 123 lors de la rotation pas à pas du plateau autour de son axe de rotation jusqu'à entrer en coopération avec l'encoche 124 du disque où le plateau est positionné de manière déterminée. La rotation pas à pas du plateau en vue de
30 son indexation peut être réalisée soit par le moteur principal par impulsions successives, soit par un actionneur secondaire.

Sur la figure 8, on a représenté une variante de réalisation du dispositif de centrifugation selon laquelle il comporte dans un boîtier 101', deux cuves 102, 102' identiques de plus petit volume pourvues chacune d'un plateau horizontal tournant
35 104, 104'.

Chaque plateau 104, 104' est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'un arbre central vertical 103, 103'. Les arbres verticaux 103, 103' sont liés en rotation par un système à courroie crantée par exemple et entraînés simultanément en rotation par l'intermédiaire d'un seul moteur d'entraînement non représenté.

5 Selon cette variante, chaque plateau 104, 104' est pourvu sur toute sa surface d'orifices de montage 105, 105' de tubes destinés à contenir des échantillons à centrifuger.

Ici, la taille des orifices 105, 105' est telle qu'ils accueillent des tubes de volume de l'ordre de 2ml.

10 Ainsi, la vitesse de rotation maximale des plateaux est de l'ordre de 13000 tours/minute.

Bien entendu, l'encombrement extérieur du boîtier 101' est similaire à celui du boîtier 101 du premier mode de réalisation décrit.

15 Enfin, le dispositif de centrifugation représenté sur la figure 8, comporte un couvercle de fermeture 109' des deux cuves 102, 102', monté à coulissement par l'intermédiaire d'une glissière 109'a sur le boîtier.

20 Dans ce cas, le moyen d'indexation de la position des plateaux après l'arrêt de ces derniers, comprend une crémaillère 121 positionnée sur la face intérieure du couvercle 109' et une roue à secteur denté 122 montée sur un arbre d'entraînement en rotation 103 d'un plateau.

25 La crémaillère de longueur déterminée devient active à l'ouverture du couvercle 109', lorsqu'elle se trouve en coopération avec le secteur denté 122a de la roue 122, inactivé lorsque le plat 122b de la roue 122 lui est parallèle. A la fermeture du couvercle, puisque l'indexation a déjà eu lieu, la crémaillère trouvera alors de façon systématique le plat parallèle 122b de ladite roue 122 et sera dans ce cas, bien inactive.

La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

30 En particulier, selon une variante non représentée, on peut prévoir que le plateau du dispositif de centrifugation ne comporte pas d'orifices et sert seulement de support pour le montage pivotement desdites balancelles.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de centrifugation (100) de divers échantillons de produit ou de
5 mélange de produits chimiques ou biologiques, destiné à être positionné sur un plan
de travail horizontal (1) dont la surface disponible (S) est inférieure ou égale à
environ 0,4 m², pour coopérer avec un automate de laboratoire (2) monté à
proximité du plan de travail (1) pour la réalisation automatique de réactions
10 chimiques ou biologiques selon un protocole déterminé, dispositif de centrifugation
(100) dont la hauteur utile externe est inférieure ou égale à environ 20 cm,
comprenant dans un boîtier (101) :

- une cuve (102) ouverte supérieurement, contenant un arbre central vertical
(103) entraîné à rotation par un moyen d'entraînement en rotation,
- un plateau horizontal (104) monté solidaire en rotation, sur l'arbre central (103),
15 et pourvu sur sa surface d'une pluralité d'orifices traversants (105) pour le
montage à la verticale de tubes (106) destinés à contenir chacun un volume
d'échantillon à centrifuger, ces orifices de montage (105) présentant une forme
sensiblement allongée avec des parois avant et arrière (105b, 105a) inclinées
selon un angle aigu inférieur à 90 degrés par rapport à l'horizontale, et
- 20 - des moyens d'indexation de la position du plateau (104), à chaque arrêt du
plateau (104), pour positionner à des endroits déterminés lesdits orifices de
montage (105) des tubes (106).

2. Dispositif de centrifugation (100) de divers échantillons de produit ou de
mélange de produits chimiques ou biologiques, destiné à être positionné sur un plan
25 de travail horizontal (1) dont la surface disponible (S) est inférieure ou égale à
environ 0,4 m², pour coopérer avec un automate de laboratoire (2) monté à
proximité du plan de travail (1) pour la réalisation automatique de réactions
chimiques ou biologiques selon un protocole déterminé, dispositif de centrifugation
(100) dont la hauteur utile externe est inférieure ou égale à environ 20 cm,
30 comprenant dans un boîtier (101) :

- une cuve (102) ouverte supérieurement, contenant un arbre central vertical
(103) entraîné à rotation par un moyen d'entraînement en rotation,
- un plateau horizontal (104) monté solidaire en rotation, sur l'arbre central (103),
et pourvu d'aménagements pour le montage en parallèle à proximité l'une de
35 l'autre de deux balancelles (107, 108) de support de deux portoirs de récipients
d'échantillons (107a, 108a), aptes à pivoter librement autour d'un axe horizontal

pour prendre une position inclinée horizontalement lors de la rotation du plateau et

- des moyens d'indexation de la position du plateau (104), à chaque arrêt du plateau, pour positionner à des endroits déterminés lesdites balancelles (107, 108).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte deux cuves (102, 102') identiques contenant deux plateaux identiques (104, 104') liés en rotation et entraînés simultanément par un moyen d'entraînement en rotation.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le plateau horizontal (104) est pourvu desdits orifices de montage (105) de tubes (106) et d'aménagements pour le montage en parallèle desdites balancelles (107, 108) pivotantes, supportant les microplaques (107a, 108a).

5. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 4, caractérisé en ce que le plateau (104) comporte deux échancrures (104a, 104b) diamétralement opposées, dans lesquelles sont montées à pivotement les balancelles (107, 108) de telle manière que l'axe de pivotement desdites balancelles est décalé vers le centre du plateau (104) par rapport à l'axe vertical passant par le centre de gravité de chaque balancelle.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1, 3 ou 4, caractérisé en ce que les parois arrière et avant (105a, 105b) des orifices de montage (105) du plateau (104) sont inclinées d'un angle inférieur ou égal à 60 degrés par rapport à l'horizontale.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens d'indexation (120) de chaque plateau (104, 104') comprennent un disque (123) monté en dessous de chaque plateau (104, 104') de manière à être solidaire en rotation de l'arbre vertical d'entraînement (103), et pourvu d'une encoche (124) prévue dans son bord périphérique externe (125), un doigt horizontal (126) maintenu au contact du disque par un moyen élastique (127) à l'arrêt du plateau et lors de son indexation, et écarté du disque par un actionneur lors de la rotation du plateau en phase de centrifugation, et des moyens pour faire pivoter pas à pas le plateau en phase d'indexation jusqu'à ce que ledit doigt entre en coopération avec l'encoche (124) du disque (123).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte un couvercle de fermeture (109) de la ou les cuve(s) (102) monté à pivotement sur le boîtier (101).

- 5 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte un couvercle de fermeture (109) de la ou les cuve(s) (102, 102') monté à coulissement sur le boîtier (101), et en ce que lesdits moyens d'indexation comprennent une crémaillère (121) d'une longueur déterminée prévue sur la face interne du couvercle de fermeture (109) destinée à coopérer avec une
- 10 10. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 3, caractérisé en ce que la taille des orifices de montage (105, 105') de chaque plateau (104, 104') est prévue pour accueillir des tubes de volume égal à environ 2 ml.
11. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 3, caractérisé en ce que la vitesse maximale de rotation de chaque plateau (104, 104') est de l'ordre de 13000 tours/minute.
- 15 12. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 4, caractérisé en ce que la tailles des orifices de montage (105) du plateau (104) est prévue pour accueillir des tubes de volume égal à environ 5 ml.
13. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 4, caractérisé en ce que la vitesse maximale de rotation du plateau (104) est de l'ordre de 4500 tours/minute.
- 20 14. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vitesse maximale de rotation du plateau (104) est de l'ordre de 5000 tours/minute.
- 25 15. Dispositif selon l'une des revendications 1, 2 ou 4, caractérisé en ce que la cuve (102) de forme cylindrique de révolution présente un diamètre de l'ordre de 300 millimètres et une hauteur de l'ordre de 85 millimètres, pour un plateau horizontal (104) de diamètre de l'ordre de 270 millimètres, le boîtier (101) entourant la cuve (102) présentant une largeur et une longueur externes de l'ordre de 320 millimètres et une hauteur de 120 millimètres.
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1, 3 ou 4, caractérisé en ce que les orifices de montage (105) présentent une forme oblongue.
- 30 17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 4, caractérisé en ce que le plateau horizontal (104) comporte environ 48 orifices traversants (105) pour le montage de 48 tubes (106) environ.
- 35 18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que le plateau est réalisé en matière métallique, de préférence une matière de faible densité, telle qu'un alliage d'aluminium haute résistance recouvert d'un nickelage chimique.

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2, 4 à 18, caractérisé en ce que les balancelles sont réalisées en matière métallique, de préférence en inox® haute résistance.

- 5 20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2, 4 à 18, caractérisé en ce que les balancelles sont réalisées en une matière composite telle que du carbone.

1 / 7

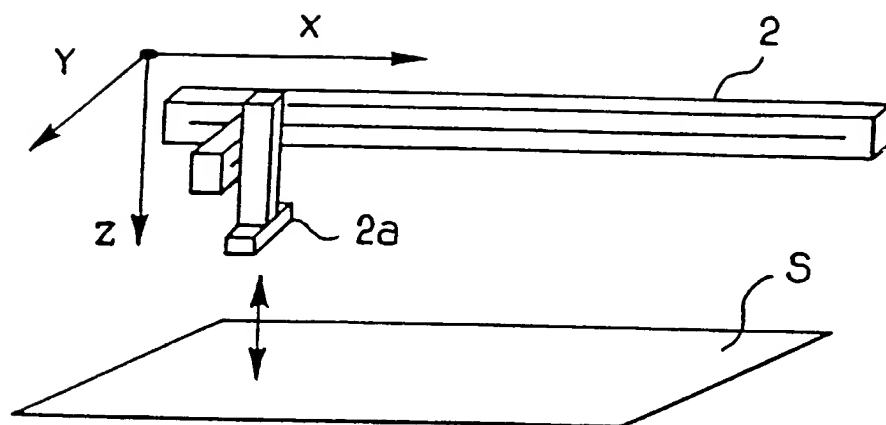


FIG. 1

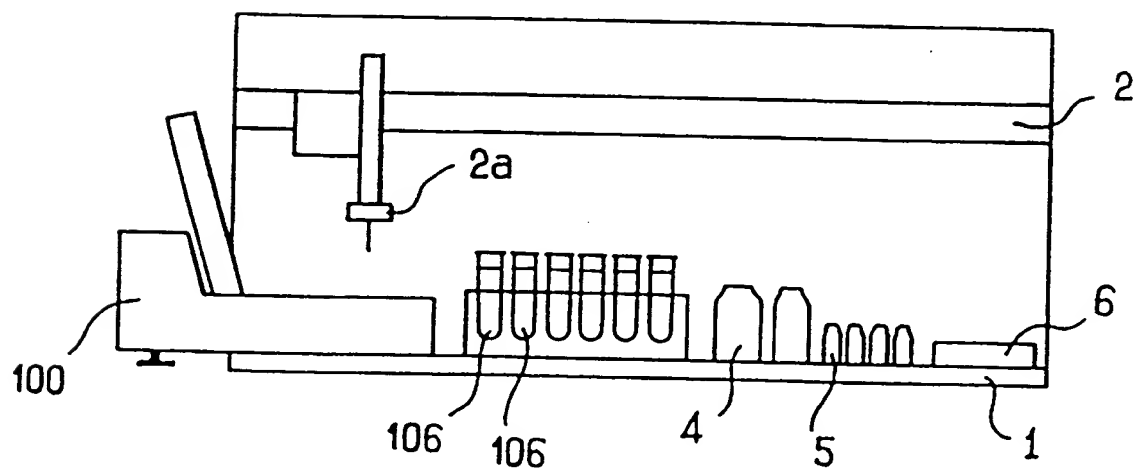
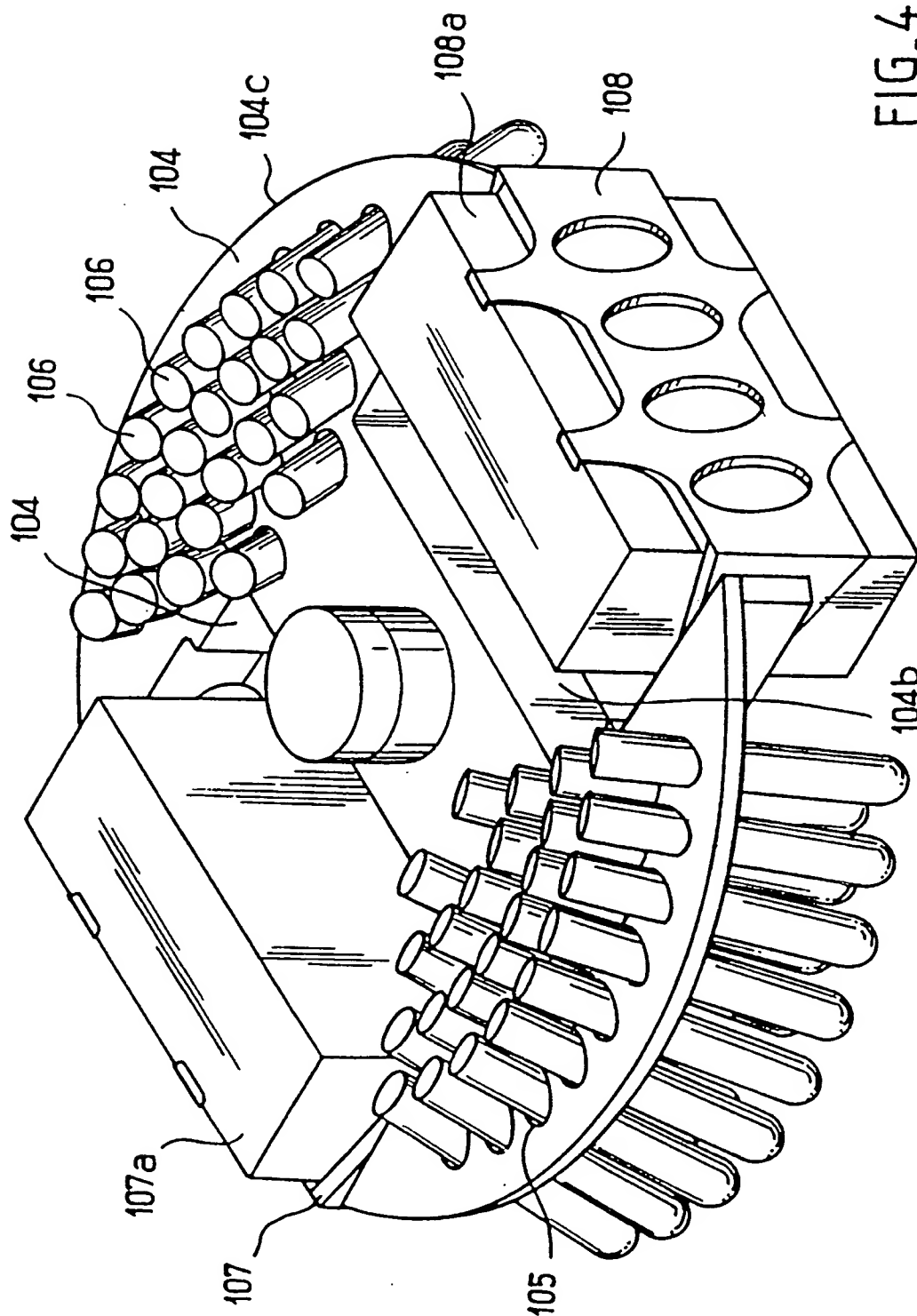


FIG. 2



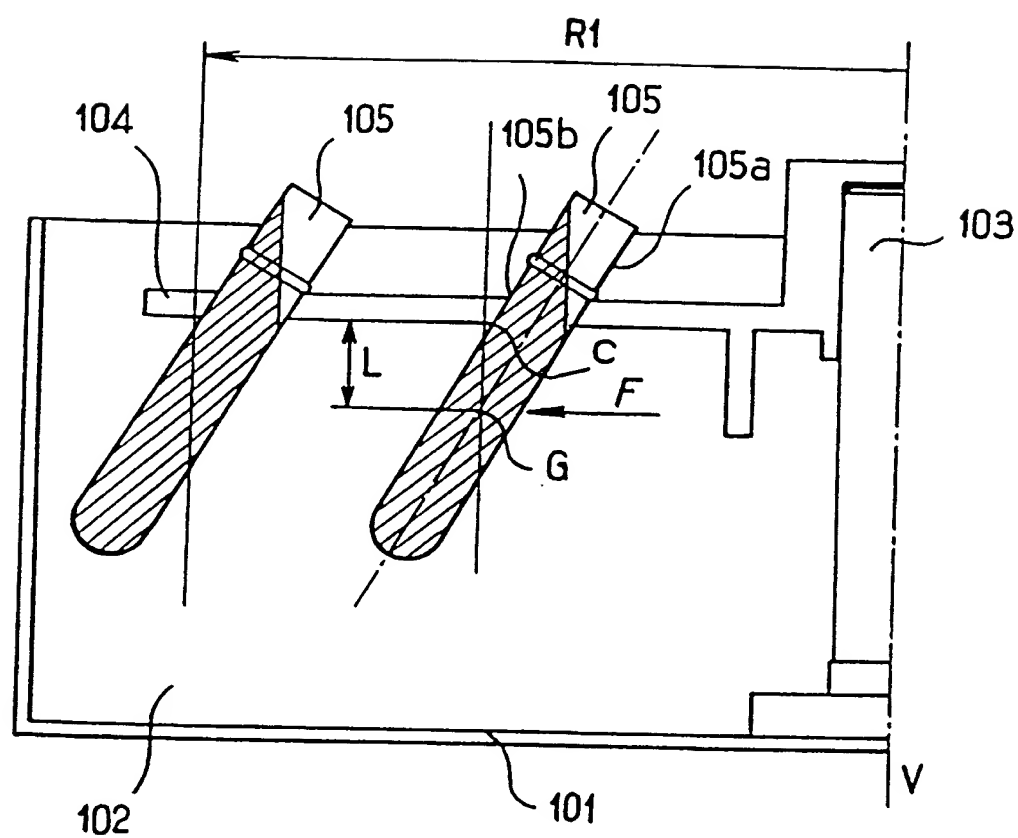


3 / 7





4 / 7

FIG. 5



5 / 7

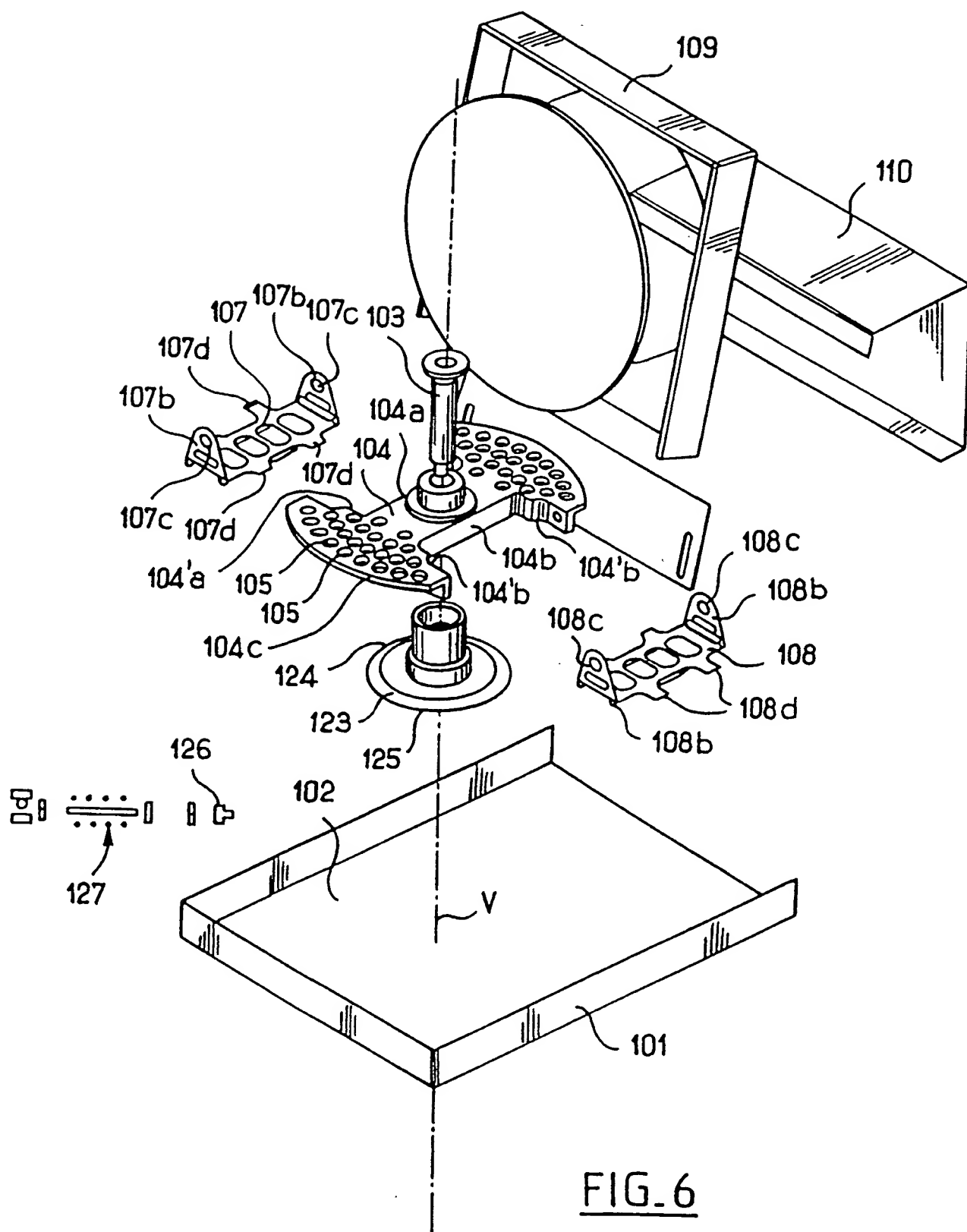
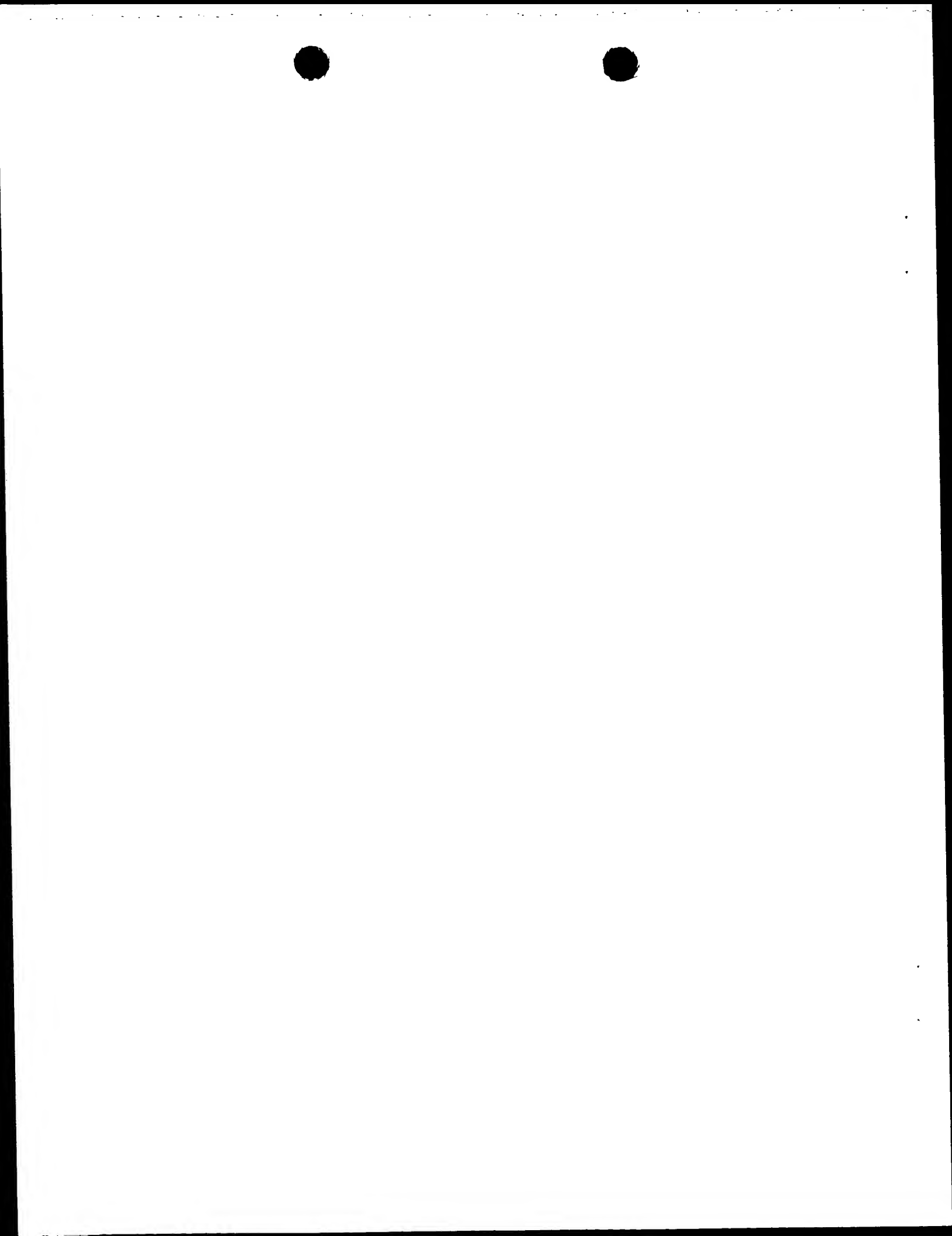


FIG. 6



6 / 7

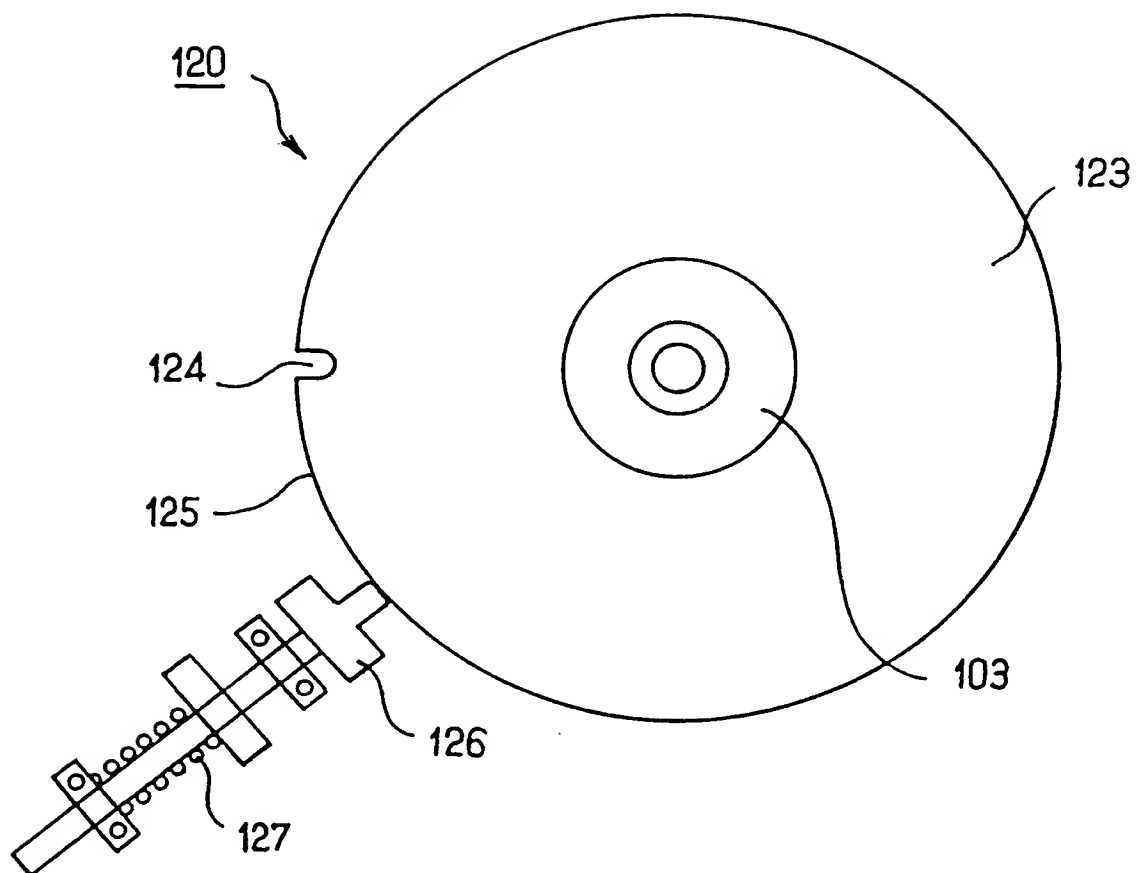


FIG. 7



7 / 7

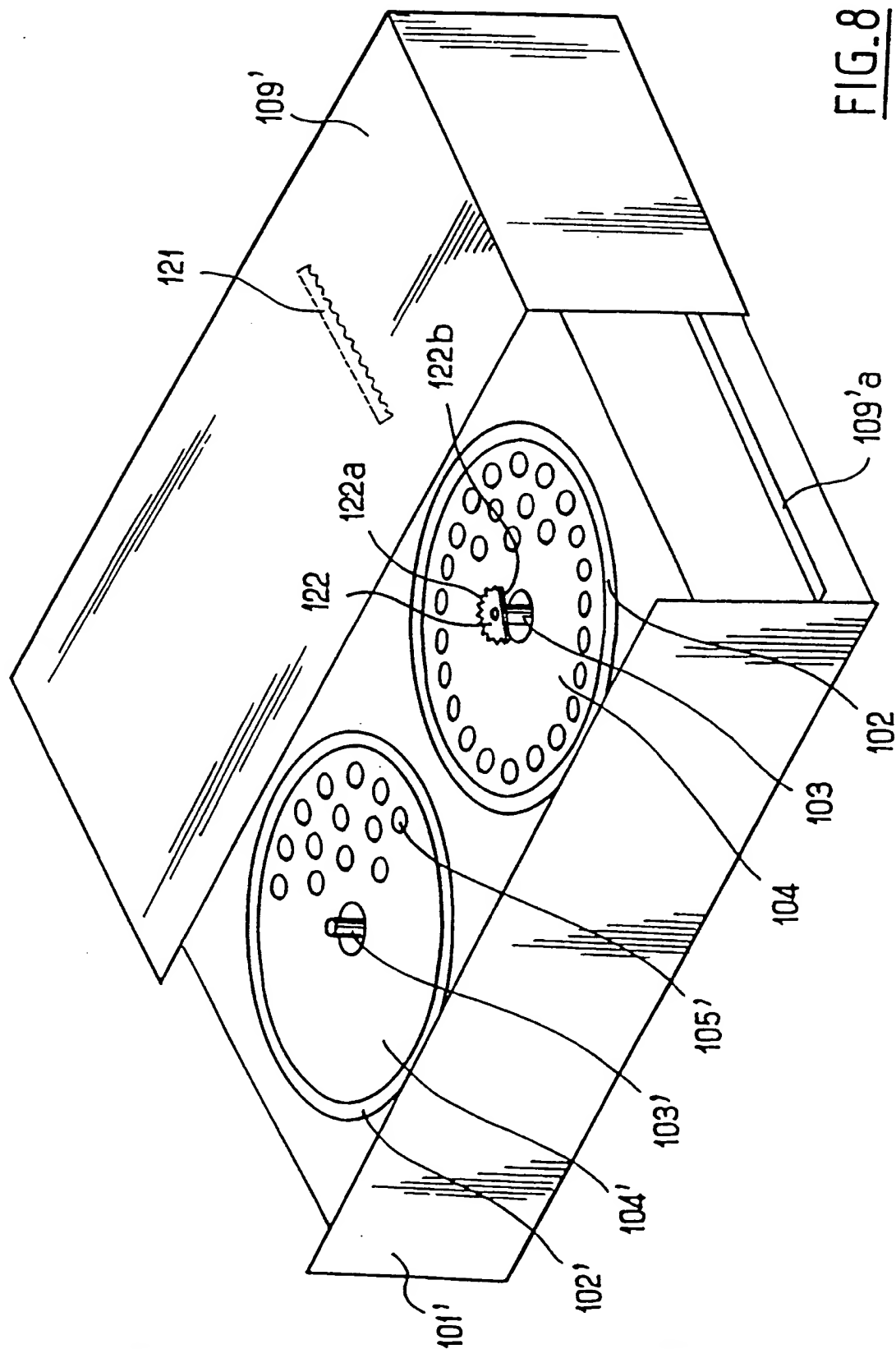


FIG. 8

